34786/A/1

150

N VII
18/m

ELEMENS
DE
CHYMIE.

42550

ELEMENS
DE
CHYMIE-THEORIQUE.

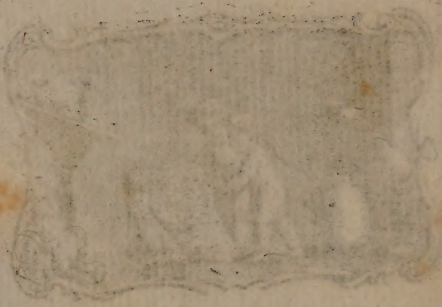
Par M. MACQUER, de l'Académie Royale des Sciences, Censeur Royal, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Université de Paris, & ancien Professeur de Pharmacie.

NOUVELLE EDITION.

A PARIS,
Chés JEAN-THOMAS HERISSANT,
rue S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LIII.
Avec Approbation & Privilége du Roi.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



A

MONSEIGNEUR

DE MACHAUT,

COMMANDEUR

DES ORDRES DU ROI,

Garde des Sceaux de France, Ministre d'Etat, Contrôleur Général des Finances, &c.

MONSEIGNEUR,

L'ETAT florissant où sont aujourd'hui tous les Arts, fait applaudir au choix du Monarque éclairé qui les a confiés à vos soins, & prouve combien

il leur eſt avantageux d'être l'objet de l'attention d'un Miniſtre qui n'a rien de plus à cœur que leur avancement. La plupart de ces Arts doivent aux Sciences leur origine & leur progrès ; la Chymie en particulier a droit de réclamer tous ceux qui ne dépendent point des Mathématiques. C'eſt ce qui m'engage à vous offrir, & me donne lieu d'eſpérer, MONSEIGNEUR, que vous voudrez bien recevoir avec bonté un Livre qui contient les principes fondamentaux de cette Science. Heureux d'avoir cette occaſion de vous témoigner le zèle reſpectueux avec lequel je ſuis,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble & très-obéiſſant Serviteur,
MACQUER.

PRÉFACE.

DEPUIS que les hommes, revenus de leurs anciens préjugés, ont senti en cultivant les Sciences & la Physique, que ce n'étoit point par de vains raisonnemens qu'ils pouvoient parvenir à connoître les causes de tous les phénoménes que l'Univers ne cesse de leur offrir; mais que les bornes prescrites à leur esprit, ne leur laissoient d'autre moyen d'approfondir les merveilles de la nature, que l'usage de leurs sens, c'est-à-dire, l'expérience: on peut dire avec vérité que la Physique a entierement changé de face, & qu'elle a fait plus de progrès dans l'espace d'un siécle & demi qu'il y a qu'on suit cette

méthode, qu'elle n'en avoit fait dans les milliers d'années qui ont précédé.

Mais ſi cela eſt vrai à l'égard des autres parties de la Phyſique, la choſe eſt en quelque ſorte encore plus certaine par rapport à la Chymie. Quoiqu'on ne puiſſe dire que cette Science ait jamais été deſtituée d'expériences, elle étoit cependant tombée dans le même inconvénient que les autres, parceque ceux qui la cultivoient ne faiſoient leurs expériences qu'en conſéquence de raiſonnemens & des principes qui n'avoient de fondement que dans leur imagination.

De-là cet amas mal aſſorti, & cette énorme confuſion de faits qui étoient il y a quelque tems toute la ſcience des Chymiſtes. La plupart (c'étoit ceux principalement qui prenoient le faſtueux

nom d'Alchymiſtes) croyoient, par exemple, que les métaux n'étoient qu'un or commencé & ébauché par la nature, qui par la coction qu'ils éprouvoient dans les entrailles de la terre acquéroient différens dégrés de maturité & de perfection, & pouvoient enfin devenir entierement ſemblables à ce beau métal.

Sur ce principe, qui, s'il n'eſt pas démontré abſolument faux, eſt au moins dénué de toute certitude, & n'eſt fondé ſur aucune obſervation, ils ont entrepris d'achever l'ouvrage de la nature, & de procurer aux métaux imparfaits cette coction ſi deſirable. Pour y parvenir, ils ont fait une infinité d'expériences & de tentatives, qui n'ont ſervi qu'à démentir leur ſyſtême, & à faire ſentir aux plus ſenſés combien étoit défectueuſe la méthode qu'ils

avoient employée.

Cependant, comme les faits ne ſont jamais inutiles en Phyſique, il eſt arrivé que ces expériences, quoiqu'infructueuſes à l'égard de l'objet pour lequel elles avoient été entrepriſes, ont été l'occaſion de beaucoup d'autres découvertes curieuſes.

L'effet que cela a produit a été d'exciter le courage de ces Chymiſtes, ou plutôt Alchymiſtes, qui regardoient ces ſuccès comme des acheminemens au grand œuvre, & d'augmenter beaucoup la bonne opinion qu'ils avoient d'eux-mêmes & de leur Science, qu'ils préféroient à cauſe de cela à toutes les autres. Ils ont même pouſſé ſi loin cette idée de ſupériorité, qu'ils ont regardé le reſte des hommes comme indignes ou incapables de s'élever à des connoiſſances ſi ſublimes.

En conséquence, la Chymie est devenue une Science occulte & mystérieuse ; ses expressions n'étoient que des figures, ses tours de phrase des métaphores, ses axiomes des enigmes, en un mot le caractere propre de son langage étoit d'être obscur & inintelligible.

Par ce moyen ces Chymistes, en voulant cacher leurs secrets, avoient rendu leur Art inutile au genre humain, & de-là justement mépriſable. Mais enfin le goût de la vraye Physique a prévalu dans la Chymie, comme dans les autres Sciences. Il s'est élevé de grands génies, des hommes assés généreux pour croire que leur sçavoir ne seroit véritablement estimable qu'autant qu'il seroit profitable à la société. Ils ont fait leurs efforts pour rendre publiques & utiles, tant de belles

connoiſſances auparavant infructueuſes ; ils ont tiré le voile qui couvroit la Chymie : & cette Science en ſortant des profondes ténébres dans leſquelles elle étoit cachée depuis tant de ſiécles, n'a fait que gagner à ſe montrer au grand jour. Pluſieurs ſociétés de Sçavans ſe ſont formées dans les Royaumes les plus éclairés de l'Europe : elles ont travaillé à l'envi les unes des autres à l'exécution d'un ſi beau projet ; la Science eſt devenue communicative, la Chymie a fait des progrès rapides, les Arts qui en dépendent ſe ſont enrichis & perfectionnés, elle a pris une forme nouvelle, en un mot elle a mérité pour lors véritablement le nom de Science, ayant ſes principes & ſes régles fondés ſur de ſolides expériences & des raiſonnemens conſéquens.

Depuis ce tems, les connoissances des Chymistes se sont tellement multipliées, & celles qu'ils acquiérent encore par une expérience journaliere augmentent si fort l'étendue de leur Art, qu'il faut aussi des livres d'une très-grande étendue pour le décrire en entier. En un mot, on peut en quelque sorte comparer à present la Chymie à la Géométrie; l'une & l'autre Science offre une matiere extrêmement ample, qui augmente considérablement chaque jour; elles sont toutes deux le fondement des Arts utiles & même nécessaires à la société; elles ont leurs axiomes & leurs principes certains, les uns démontrés par l'évidence, & les autres appuyés sur l'expérience; par conséquent l'une peut aussi-bien que l'autre être réduite à certaines vérités fondamentales qui sont la

source de toutes les autres. Ce sont ces vérités fondamentales qui réunies ensemble, & présentées avec ordre & précision, forment ce qu'on appelle Elémens d'une Science. On n'ignore point combien on a multiplié ces sortes d'ouvrages à l'égard de la Géométrie; mais il n'en est pas de même de la Chymie, il n'y a qu'un très-petit nombre de livres qui traitent de cette Science réduite sous la forme élémentaire.

On ne peut cependant disconvenir que les ouvrages de cette espéce ne soient d'une très-grande utilité. Une infinité de personnes qui ont du goût pour les Sciences, sans avoir assés de loisir pour lire des Traités complets, lesquels descendent dans de grands détails, aiment à trouver un livre par le moyen duquel, sans sacrifier beaucoup de leur tems,

& se détourner de leurs occupations ordinaires, elles peuvent prendre une teinture & une idée juste d'une Science qui n'est point leur principal objet. Ceux qui ont dessein de pousser plus loin l'étude & d'approfondir davantage, peuvent se faciliter par la lecture d'un Traité élémentaire l'intelligence des Auteurs, qui n'écrivant le plus souvent que pour les gens de l'Art, sont obscurs & difficiles à entendre pour les commençans. Enfin j'ose dire que des Elémens de Chymie peuvent être un livre fort utile à ceux même qui ont déja fait des progrès dans cette Science : car comme ils ne renferment que les propositions fondamentales, & qu'ils sont un abrégé de toute la Chymie, ils servent à récapituler ce qu'on a lu de plus important dans différens livres, & à fixer dans la mémoire

les vérités les plus essentielles, qui sans ce secours pourroient s'y confondre avec d'autres, ou être oubliées. Ce sont toutes ces raisons qui m'ont déterminé à composer l'Ouvrage que je donne au Public.

Le plan que je me suis principalement proposé de suivre, est de ne supposer aucune connoissance chymique dans mon Lecteur ; de le conduire des vérités les plus simples & qui supposent le moins de connoissances, aux vérités les plus composées qui en demandent davantage. Cet ordre que je me suis prescrit, m'a imposé la loi de traiter d'abord des Substances les plus simples que nous connoissions, & que nous regardons comme les élémens dont les autres sont composées, parceque la connoissance des propriétés de ces parties élémentaires conduit naturel-

naturellement à découvrir celles de leurs différentes combinaisons; & qu'au contraire la connoissance des propriétés des corps composés demande qu'on soit déja instruit de celles de leurs principes. La même raison m'engage, lorsque je traite des propriétés d'une substance, à ne parler d'aucune de celles qui sont relatives à quelqu'autre substance dont je n'ai point parlé. Par exemple, traitant des acides avant les métaux, je ne parle point à l'article de ces acides, de la propriété qu'ils ont de dissoudre ces métaux; j'attens pour en parler que j'en sois à l'article des métaux: cela me fait éviter de parler avant son tems d'une substance que je suppose entiérement inconnue au Lecteur. Je me suis déterminé d'autant plus volontiers à suivre cette méthode, que je ne connois

aucun livre de Chymie qui soit fait sur ce plan.

Après avoir parlé sommairement des élémens, je traite des substances qui en sont immédiatement composées, & après eux sont les plus simples; telles sont les matiéres salines. Cet article renferme les acides minéraux, les alkalis fixes, & leurs différentes combinaisons, l'esprit sulfureux volatil, le souffre, le phosphore & les sels neutres qui ont pour base une terre ou une alkali fixe; ceux qui ont pour base un alkali volatil ou une substance métallique sont renvoyés conformément à notre plan, aux articles où on traite de ces matieres.

Les substances métalliques ne sont guères plus composées que les matieres salines; c'est ce qui m'engage à en parler immédiatement

après. Je commence par celles qui sont les plus simples, ou du moins dont les principes étant unis ensemble étroitement, sont plus difficiles à séparer : telles sont les métaux proprement dits, l'Or, l'Argent, le Cuivre, le Fer, l'Etain, & le Plomb. Ensuite viennent par ordre les demi-métaux, le Régule d'Antimoine, le Zinc, le Bismuth, & le Régule d'Arsénic. Le Mercure étant une substance douteuse, que certains Chymistes rangent dans la classe des métaux, d'autres dans celles des demi-métaux, parcequ'il a effectivement des propriétés qui lui sont communes avec les uns & les autres, j'en ai traité dans un Chapitre particulier que j'ai placé entre les métaux & les demi-métaux.

Je passe ensuite à l'examen des différentes espéces d'huiles, tant des végétales, qui se divisent en

huiles grasses, essentielles & empyreumatiques, que des animales, & des minérales.

L'examen des matieres dont je viens de parler donne des idées de tous les principes qui entrent dans la combinaison des corps végétaux & animaux, & par conséquent des matieres qui sont susceptibles de fermentation : je suis donc en état pour lors de parler de la fermentation en général ; de ses trois différens dégrés ou espéces, qui sont la spiritueuse, l'acide & la putride ; & des produits de ces fermentations, les esprits ardens, les acides analogues à ceux des végétaux & des animaux, & les alkalis volatils.

Comme l'ordre dans lequel nous traitons de toutes ces substances n'est pas celui dans lequel on les retire des corps composés, je donne dans un Chapitre parti-

culier une idée générale de l'Analyse chymique, dont le but est de faire voir dans quel ordre on les retire des différentes matieres dans la composition desquelles elles sont entrées : cela les remet sous les yeux une seconde fois, & me donne occasion de faire distinguer celles qui existent naturellement dans les corps composés, d'avec celles qui ne sont que le résultat de la combinaison que le feu fait de quelques-uns de leurs principes.

Ce Chapitre est suivi de l'explication de la Table des Affinités de feu M. Geoffroy, que je crois très-utile à la fin d'un Traité élémentaire comme celui-ci, pour rassembler sous un seul point de vue les vérités les plus essentielles & fondamentales disperſées dans tout l'Ouvrage.

Je finis par exposer la construc-

tion des vaiſſeaux & fourneaux les plus uſités.

Je ne parle point dans cet Ouvrage de la manipulation & des différentes manieres de faire les opérations chymiques : ces objets ſont réſervés pour le Traité de Chymie-Pratique, auquel celui-ci doit ſervir d'introduction.

Fin de la Préface.

TABLE

DES CHAPITRES

contenus dans ce Volume.

CHAPITRE I. *Des Principes.* 1

CHAP. II. *Idée générale des rapports des différentes Subſtances.* 19

CHAP. III. *Des Subſtances Salines en général.* 23

CHAP. IV. *Des différentes eſpéces de Subſtances ſalines.* 40

CHAP. V. *De la Chaux.* 66

CHAP. VI. *Des Subſtances métalliques en général.* 78

CHAP. VII. *Des Métaux.* 85

CHAP. VIII. *Du Vif-Argent.* 135

CHAP. IX. *Des Demi-Métaux.* 146

CHAP. X. *De l'Huile en général.* 178

CHAP. XI. *Des différentes eſpéces d'Huile.* 185

CHAP. XII. *De la Fermentation en général.* 193

CHAP. XIII. *De la Fermentation ſpiritueuſe.* 196

CHAP. XIV. *De la Fermentation acide.* 212
CHAP. XV. *De la Fermentation putride ou de la Putréfaction.* 226
CHAP. XVI. *Idée générale de l'Analyse chymique.* 238
CHAP. XVII. *Explication de la Table des Affinités.* 281
CHAP. XVIII. *Théorie de la construction des Vaisseaux les plus usités en Chymie.* 297
CHAP. XIX. *Théorie de la construction des Fourneaux les plus usités en Chymie.* 314

ELEMENS DE CHYMIE THÉORIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

Des Principes.

SEparer les différentes substances qui entrent dans la composition d'un corps, les examiner chacune en particulier, reconnoître leurs propriétés & leurs analogies, les décomposer encore elles-mêmes, si cela est possible, les comparer & les combiner avec d'autres substances, les réunir & les rejoindre de nouveau ensemble, pour faire reparoître le premier mixte avec toutes ses propriétés; ou par des mêlanges différemment combinés, produire de nouveaux corps composés, dont

la nature même ne nous a pas donné de modéle ; c'eſt-là l'objet & le but principal de la Chymie.

Mais cette analyſe, & cette décompoſition des corps eſt bornée ; nous ne pouvons la pouſſer que juſqu'à un certain point, au-delà duquel tous nos efforts ſont inutiles. De quelque maniere que nous nous y prenions, nous ſommes toujours arrêtés par des ſubſtances que nous trouvons inaltérables, que nous ne pouvons plus décompoſer, & qui nous ſervent comme de barrieres au-delà deſquelles nous ne pouvons plus aller.

C'eſt à ces ſubſtances que nous devons, je crois, donner le nom de principes ou d'élémens, au moins le ſont-elles véritablement par rapport à nous ; telles ſont principalement la Terre & l'Eau, l'Air & le Feu. Car quoiqu'il y ait lieu de croire que ces ſubſtances ne ſont pas effectivement les parties primordiales de la matiere, & les élémens les plus ſimples ; comme l'expérience nous a appris qu'il nous eſt impoſſible de reconnoître par nos ſens quels ſont les principes dont elles ſont elles-mêmes compoſées, je crois qu'il eſt plus raiſonnable de nous en tenir là, & de

les considérer comme des corps simples, homogènes & principes des autres, que de nous fatiguer à devinerde quelles parties ou élémens elles peuvent être composées, n'ayant aucun moyen de nous assurer si nous avons rencontré juste, ou si nos idées ne sont que des chimeres. Nous regarderons donc ces quatre substances comme principes ou élémens de tous les différens composés que nous offre la nature, parcequ'effectivement de toutes celles que nous connoissons, ce sont les plus simples; & que le résultat de toutes nos analyses, & de nos expériences sur les autres corps, est de nous faire appercevoir qu'ils se réduisent enfin à ces parties primitives.

Ces principes ne sont point en même quantité dans les différens corps; il y a même certains mixtes dans la combinaison desquels tel ou tel principe n'entre aucunement: par exemple, l'air & l'eau paroissent totalement exclus de la composition des métaux; au moins c'est ce qui est indiqué par les expériences qu'on a faites jusqu'à présent sur cette matiere

Nous nommerons les substances qui sont composées immédiatement de ces premiers élémens, Principes secondai-

res, parcequ'effectivement ce sont leurs différentes unions mutuelles, & leurs combinaisons réciproques, qui constituent la nature & la différence de tous les autres corps, lesquels comme résultats de la jonction des principes tant primitifs que secondaires, méritent proprement le nom de composés, ou de mixtes.

Avant de passer à l'examen des corps composés, il est à propos de s'arrêter quelque tems à considérer les plus simples, ou nos quatre premiers principes, pour en reconnoître les principales propriétés.

§. I. L'AIR.

L'Air est le fluide que nous respirons continuellement, & qui environne toute la superficie du globe terrestre. Etant pesant comme tous les autres corps, il pénétre dans tous les endroits qui lui sont ouverts, & où il ne s'en trouve point de plus pesant que lui. Sa principale propriété est d'être susceptible de condensation & de raréfaction; en sorte qu'une même quantité d'Air peut occuper un espace beaucoup plus ou beaucoup moins grand, sui-

vant l'état où il se trouve. La chaleur & le froid, ou si l'on veut, la présence ou l'absence des parties de feu, sont les causes les plus ordinaires, & même la régle de sa condensation ou de sa raréfaction; en sorte que si on échauffe une certaine quantité d'Air, cet Air augmente de volume à proportion du dégré de chaleur qu'il éprouve; d'où il arrive, que dans le même espace il se trouve un moindre nombre de ses parties, qu'il n'y en avoit avant qu'il fût échauffé: l'effet contraire est produit par le froid.

C'est cette propriété qu'a l'Air de se condenser ou de se dilater par l'action du feu, qui met principalement en jeu son élasticité; car si l'Air qu'on force par la condensation à occuper un espace moindre qu'il n'occupoit d'abord, éprouvoit en même tems un dégré de froid assez considérable, il demeureroit dans une inaction parfaite, & cesseroit de faire effort comme il a coutume, sur les corps qui le compriment. De même, l'Air qui est échauffé ne fait paroître son élasticité, que parce que la chaleur le force à occuper un espace plus grand qu'il n'occupoit d'abord.

L'Air entre dans la compoſition de pluſieurs ſubſtances, ſur-tout végétales & animales; car on ne peut faire l'analyſe de la plupart de ces matieres, qu'il ne s'en dégage une quantité, qui eſt même ſi conſidérable, que cela a fait douter à quelques Phyſiciens, qu'il eût ſa propriété élaſtique lorſqu'il eſt ainſi combiné avec les autres principes pour entrer dans la compoſition des corps. Suivant eux, l'effet de l'élaſticité de l'Air eſt ſi prodigieux, & ſon effort eſt ſi énorme lorſqu'il eſt comprimé, qu'il eſt impoſſible que les parties qui compoſent les corps, puiſſent le retenir dans un état de compreſſion auſſi conſidérable qu'il faudroit qu'il fût, s'il étoit renfermé entre les parties de ces mêmes corps avec toute ſon élaſticité.

Quoiqu'il en ſoit, c'eſt cette propriété élaſtique de l'Air, qui eſt la cauſe des plus ſinguliers & des plus importans phénoménes qu'il préſente, tant dans l'analyſe que dans la combinaiſon des corps.

§. III. L'EAU.

L'Eau eſt un corps ſi connu, qu'il eſt preſque inutile d'en donner ici une idée générale: tout le monde ſçait que c'eſt

une substance diaphane, insipide, & pour l'ordinaire fluide. Je dis pour l'ordinaire, car quand elle éprouve un certain dégré de froid elle devient solide; son état naturel paroît donc au contraire être la solidité.

Lorsque l'Eau est exposée au feu, elle s'échauffe; mais jusqu'à un certain point, au-delà duquel sa chaleur n'augmente plus, quelque violent que soit le feu auquel on l'expose: ce dégré de chaleur est l'état où elle est lorsqu'elle bout à gros bouillons. La raison de ce phénoméne, est que l'Eau est volatile, & ne peut supporter la chaleur sans s'évaporer & se dissiper entierement.

Si on applique à l'Eau une chaleur si violente & si subite qu'elle n'ait point le tems de s'exhaler doucement en vapeurs; comme si, par exemple, on en jette une petite quantité dans un métal qui est en fusion, alors elle se dissipe, mais avec une telle impétuosité, qu'il se fait une détonnation des plus terribles & des plus dangereuses. On peut rapporter la cause de cet effet surprenant, à la dilatation subite des parties même de l'Eau, ou bien de celles de l'Air qu'elle contient.

Au reſte, l'Eau entre dans la combinaiſon de beaucoup de corps, tant compoſés que principes ſecondaires; mais elle paroît exclue, comme l'Air, de la combinaiſon des métaux & de la plupart des minéraux. Car quoiqu'il ſe trouve une quantité d'Eau immenſe dans les entrailles de la terre, & qu'elle mouille tout ce qui y eſt contenu, il ne s'enſuit pas pour cela qu'elle eſt un des principes des minéraux: elle n'eſt qu'interpoſée entre leurs parties, puiſqu'on peut les en dépouiller entiérement, ſans qu'ils ſouffrent la moindre décompoſition: elle ne peut même contracter avec eux aucune union intime.

§. III. LA TERRE.

Les deux principes dont nous venons de parler ſont, comme nous l'avons dit, volatils; c'eſt-à-dire, que le feu les ſépare des corps dans la compoſition deſquels ils entrent, en les enlevant & les diſſipant. Celui dont il s'agit à préſent, je veux dire, la Terre, eſt fixe, & réſiſte, quand il eſt abſolument pur, à la plus grande violence du feu. Ainſi on doit regarder ce qui reſte d'un corps, quand il a été expoſé

à l'action du feu la plus vive, comme contenant principalement son principe terreux. Je dis contenant principalement, pour deux raisons : la premiere, c'est qu'il arrive souvent que ce résidu ne contient pas effectivement toute la terre qui entroit dans la combinaison du mixte qu'on a décomposé, attendu, comme nous le verrons par la suite, que la Terre, quoique fixe par elle-même, peut être rendue volatile quand elle est jointe intimement avec certaines substances qui le sont ; & qu'il est assez ordinaire qu'une partie de la Terre d'un corps soit ainsi volatilisée par ses autres principes. La seconde, est que ce qui reste après la calcination d'un corps, n'est pas ordinairement sa terre absolument pure, mais combinée avec quelques-uns de ses autres principes qui, de volatils qu'ils étoient par eux-mêmes, ont été fixés par l'union qu'ils ont contractée avec elle. Nous verrons dans la suite, des exemples qui éclairciront cette théorie.

La Terre donc, proprement dite, est un principe fixe, & qui ne peut être enlevé par le feu. Il y a lieu de croire qu'il est très-difficile, & même impossi-

ble, d'avoir le principe terreux entiérement dégagé de toute autre substance; car nous voyons que la terre que nous retirons des différens composés, a des propriétés différentes suivant les corps dont nous l'avons retirée, quelque effort que nous fassions pour la purifier; ou bien il faut dire que si ces terres sont pures, ayant des propriétés différentes, elles différent essentiellement.

La principale division qu'on peut faire de la Terre, par rapport à ses propriétés, est en Terre fusible & Terre non fusible; c'est-à-dire, Terre que le feu peut fondre ou rendre fluide, & Terre qui reste toujours solide & ne se fond point, quelque grande que soit l'action du feu à laquelle on l'expose.

On appelle aussi la premiere, Terre vitrifiable; & la seconde, Terre invitrifiable, parceque quand la Terre a été fondue par le feu, elle devient ce que nous appellons du Verre, qui n'est autre chose que les parties de la Terre, rapprochées par la fusion, & intimement unies ensemble.

Peut-être la Terre que nous regardons comme invitrifiable, deviendroit-

elle fusible, si nous avions un dégré de chaleur assez grand. Il est sûr du moins que certaines Terres ou Pierres qui résistent à l'action du feu & ne peuvent être fondues lorsqu'elles sont seules, deviennent fusibles étant mêlées ensemble. L'expérience a prouvé à M. Duhamel, que la chaux & l'ardoise sont de ce nombre. Mais il est toujours certain que les Terres diffèrent entre elles par la plus ou moins grande fusibilité; cela peut donner lieu de croire qu'il y a une espéce de Terre qui est absolument invitrifiable par elle-même, & qui étant mêlée en différentes proportions avec la Terre fusible, la rend plus ou moins difficile à fondre.

Quoiqu'il en soit, comme il y a des Terres absolument invitrifiables pour nous, cela nous suffit pour nous en tenir à la division que nous avons déja donnée. La Terre non fusible paroît poreuse, & se laisse pénétrer par l'eau, ce qui la fait nommer aussi Terre absorbante.

§. IV. Le Feu.

La matiere du soleil, ou de la lumiere, le phlogistique, le feu, le souffre

principe, la matiere inflammable, ſont tous les noms par leſquels on a coutume de déſigner l'élément du Feu. Mais il paroît qu'on n'a pas fait une diſtinction aſſez exacte des différens états où il ſe trouve, c'eſt-à-dire, des phénoménes qu'il préſente, & du nom qu'il mérite véritablement, lorſqu'il entre effectivement comme principe dans la compoſition d'un corps, ou bien lorſqu'il eſt ſeul & dans ſon état naturel.

Si on l'enviſage ſous cette derniere vûe, le nom de Feu, de matiere du ſoleil, de la lumiere & de la chaleur, lui convient particulierement. Pour lors c'eſt une ſubſtance que l'on peut conſidérer comme compoſée de particules infiniment petites, qui ſont agitées par un mouvement très-rapide & continuel, par conſéquent eſſentiellement fluide.

Cette ſubſtance, dont le ſoleil eſt comme le réſervoir général, paroît s'en émaner perpétuellement, & ſe répandre univerſellement dans tous les corps que nous connoiſſons; mais non pas comme principe ou eſſentielle à leur mixtion, puiſqu'on peut les en

priver, du moins en grande partie, sans qu'ils souffrent pour cela la moindre décomposition. Le plus grand changement que sa présence ou son absence leur cause, est de les rendre ou fluides ou solides; en sorte qu'on peut regarder tous les autres corps comme solides de leur nature, & le Feu seul comme fluide par essence, & principe de la fluidité des autres. Cela supposé, l'air même pourroit devenir solide, s'il étoit possible de le priver suffisamment du feu qu'il contient; comme les corps les plus difficiles à fondre deviennent fluides, lorsqu'on les pénétre d'une assez grande quantité de parties de Feu.

Une des principales propriétés de ce Feu pur, est de pénétrer facilement tous les corps, & de se distribuer entr'eux avec une sorte d'équilibre & d'égalité; en sorte que si un corps chaud se trouve contigu à un corps froid, le corps chaud communique au corps froid tout ce qu'il a de chaleur excédente: il arrive que l'un se refroidit dans la même proportion que l'autre s'échauffe, jusqu'à ce qu'ils soient tous les deux parfaitement au même dégré. Il paroît cependant que la chaleur tend à se commu-

niquer un peu plus promptement aux parties supérieures ; & que par conséquent lorsqu'un corps se refroidit, les parties inférieures sont plutôt froides que les supérieures. On a remarqué, par exemple, que l'extrémité inférieure d'un corps chaud, suspendu librement en l'air, est plutôt refroidie que la supérieure ; & que lorsqu'une barre de fer est rouge par un bout & froide par l'autre, l'extrémité froide est bien plutôt échauffée quand on place la barre de fer de maniere que l'extrémité chaude soit en bas, que quand cette même extrémité est en haut. La légéreté de la matiere du feu & le voisinage de la terre peuvent être les causes de ce phénoméne.

Une autre propriété du Feu, est de dilater tous les corps qu'il pénétre, comme nous l'avons déja vû à l'égard de l'air & de l'eau : il produit aussi le même effet à l'égard de la terre.

Le Feu est l'agent le plus puissant que nous ayons pour décomposer les corps. Le plus grand dégré de chaleur que les hommes puissent produire, est celui qu'on excite en rassemblant les rayons du soleil par le moyen d'un grand verre lenticulaire.

§. V. Le Phlogistique.

On voit par ce que nous venons de dire sur la nature du Feu, qu'il nous est impossible de le retenir & de le fixer dans aucun corps. Cependant les phénoménes que présentent les matieres inflammables lorsqu'elles brûlent, nous indiquent qu'elles contiennent réellement la matiere du Feu, comme un de leurs principes. Par quel méchanisme ce fluide si pénétrant, si actif, si difficile à retenir, pour lequel aucune sorte de substance n'est impénétrable, se trouve-t-il donc fixé de telle sorte, qu'il fait partie des corps les plus solides? C'est une question à laquelle il est bien difficile de faire une réponse satisfaisante. Mais sans vouloir deviner ici la cause de ce phénoméne, tenons-nous-en à l'effet qui est certain, & dont la connoissance nous procurera à coup sûr de grands avantages. Examinons donc les propriétés de ce feu fixé, & devenu principe des corps. C'est lui auquel, pour le distinguer du feu pur & libre, on a particulierement affecté le nom grec *Phlogistos*, que les Chymistes François se sont assez accordés à tra-

duire par celui de *Phlogistique* : on lui donne aussi quelquefois les noms de souffre principe, ou de matiere inflammable. Voici en quoi il différe du Feu élémentaire. 1°. Quand il s'unit à un corps, il ne lui communique ni chaleur, ni lumiere. 2°. Il ne change rien à son état de solidité ou de fluidité, en sorte qu'un corps solide ne devient point fluide par l'addition du Phlogistique, *& vice versâ*, il rend seulement les corps solides auxquels il se joint, plus disposés à entrer en fusion par l'action du Feu ordinaire. 3°. Nous pouvons le transporter d'un corps auquel il est joint, dans un autre corps dans la composition duquel il entre & demeure fixé.

Ces deux corps, tant celui auquel on enleve le Phlogistique que celui auquel on le donne, éprouvent pour lors des changemens très-considérables. C'est ce dernier phénoméne qui nous engage particulierement à distinguer le Phlogistique du Feu pur, & à le considérer comme l'élément du Feu combiné avec quelqu'autre substance, qui lui sert comme de base pour former une espéce de principe secondaire. Car s'ils ne différoient point l'un de l'autre, nous

nous devrions pouvoir introduire & fixer le Feu pur dans les mêmes corps où nous introduisons & fixons le Phlogistique ; & c'est cependant ce qui nous est impossible, comme on le verra par les expériences qui seront rapportées dans la suite.

Jusqu'à présent les Chymistes n'ont pû parvenir à avoir le Phlogistique pur & séparé de toute autre substance ; car il n'y a que deux moyens de l'enlever à un corps duquel il fait partie ; sçavoir, de lui présenter un autre corps, avec lequel il se joint dans le même instant qu'il quitte le premier, ou bien de calciner & enflammer le composé dont on veut le séparer. Dans le premier cas, il est évident qu'on n'a pas le Phlogistique pur, puisqu'il ne fait que passer d'une combinaison dans une autre ; & dans le second, il se décompose & se dissipe entiérement, en sorte qu'il est absolument impossible de le retenir.

L'inflammabilité d'un corps est une marque certaine qu'il contient le Phlogistique ; mais de ce qu'un corps n'est point inflammable, on ne peut conclure qu'il n'en contient point ; car l'expérience nous a démontré qu'il y a cer-

tains métaux abondans en Phlogistique, qui ne sont nullement inflammables.

Voilà ce qu'il y a de plus essentiel à connoître sur les principes en général. Ils ont encore plusieurs autres propriétés, mais dont il n'est pas à propos de parler d'abord, parcequ'elles supposent des connoissances sur des corps dont nous n'avons encore rien dit. Nous les ferons remarquer par la suite, à mesure que l'occasion s'en présentera. Je me contente d'indiquer ici, qu'une partie du Phlogistique contenu dans les matieres animales & végétales, lorsqu'on fait brûler ces matieres en les empêchant de s'enflammer, se joint intimement avec leurs parties terreuses les plus fixes, & forme un composé qui ne peut se consumer qu'en rougissant & scintillant à l'air libre, sans jetter de flamme: on a donné à ce composé le nom de charbon. Nous parlerons des propriétés du charbon à l'article des huiles; il suffit que nous sçachions pour le présent ce que c'est en général, & qu'il est très-propre à transmettre à d'autres substances le Phlogistique qu'il contient.

CHAPITRE II.

Idée générale des rapports des différentes Substances.

AVant de parvenir à réduire les corps composés aux premiers principes dont nous venons de parler, on en retire, lorsqu'on en fait l'analyse, certaines substances, à la vérité plus simples que les corps dont elles faisoient partie, mais qui sont elles-mêmes composées de nos principes primitifs. Elles sont par conséquent en même tems principes & composés; ce sont elles auxquelles nous donnerons, comme nous avons dit, le nom de principes secondaires: telles sont principalement toutes les matieres salines & huileuses. Mais avant d'entrer dans l'examen de leurs propriétés, il est bon de donner une idée générale de ce qu'on appelle en Chymie Rapports ou Affinités des corps, parceque la connoissance en est nécessaire pour bien entendre les combinaisons.

Toutes les expériences qui ont été faites jusqu'à présent, & celles que l'on

fait encore chaque jour, concourent à prouver qu'il y a entre les différens corps, tant principes que composés, une convenance, rapport, affinité, ou attraction, si l'on veut, qui fait que certains corps sont disposés à s'unir ensemble, tandis qu'ils ne peuvent contracter aucune union avec d'autres : c'est cet effet, quelle qu'en soit la cause, qui nous servira à rendre raison de tous les phénomènes que fournit la Chymie, & à les lier ensemble. Voici plus particulierement en quoi il consiste.

Premierement, si une substance a de l'affinité ou du rapport avec une autre substance, elles s'unissent toutes deux ensemble & forment un composé.

Secondement, on peut établir comme une loi générale, que toutes les substances semblables ont de l'affinité ensemble, & sont par conséquent disposées à se joindre, comme l'eau à l'eau, la terre à la terre.

Troisiémement, les substances qui s'unissent ensemble perdent une partie de leurs propriétés ; & les composés qui résultent de leur union, participent des propriétés de ces substances qui leur servent de principes.

Quatriémement, plus les substances sont simples, plus leurs affinités sont sensibles & considérables ; d'où il suit que moins les corps sont composés, plus il est difficile d'en faire l'analyse, c'est-à-dire, de séparer l'un de l'autre les principes qui les composent.

Cinquiémement, si on présente à un composé de deux substances un troisiéme corps qui n'ait point d'affinité avec une de ces deux substances principes, & qui ait avec l'autre un rapport plus grand que celui qu'elles ont entre elles, alors il se fait une décomposition & une nouvelle union, c'est-à-dire, que ce troisiéme corps sépare ces deux substances l'une de l'autre, s'unit avec celle avec laquelle il a de l'affinité, forme avec elle une nouvelle combinaison, & dégage l'autre, qui pour lors demeure libre, & telle qu'elle étoit avant d'avoir contracté aucune union.

Sixiémement, il arrive quelquefois que quand on présente un troisiéme corps à un composé de deux substances, il ne se fait point de décomposition ; mais que ces deux substances, sans se quitter, se joignent avec le corps qu'on leur présente, & forment un com-

posé qui a trois principes: cela arrive quand ce troisiéme corps a un rapport égal ou presque égal, avec l'une & l'autre substance. La même chose peut arriver aussi, quand même le troisiéme corps qu'on présente à un composé de deux substances, n'auroit de l'affinité qu'avec une de ces deux substances. Il suffit pour cela qu'un des deux principes du composé ait avec le troisiéme corps une affinité égale ou presque égale à celle qu'il a avec l'autre principe auquel il est uni. Il suit de-là que deux substances qui étant seules ne peuvent contracter d'union entr'elles, deviennent capables de se joindre en quelque sorte & de faire partie d'un même composé, en se joignant à une troisiéme substance avec laquelle elles ont l'une & l'autre une égale affinité.

Septiémement, un corps qui par lui-même ne peut pas décomposer un composé de deux substances, parceque, comme nous avons dit, elles ont un rapport plus grand que celui qu'il a avec l'une ou avec l'autre, devient cependant capable de les séparer, en s'unissant avec l'une d'entr'elles, lorsqu'il est lui-même combiné avec un autre corps.

qui a auſſi un dégré d'affinité avec l'autre ſubſtance aſſez grand, pour compenſer le défaut de la ſienne. Il y a pour lors deux affinités, & il ſe fait une double décompoſition & une double union.

Ces vérités fondamentales deſquelles nous déduirons l'explication de tous les phénoménes de la Chymie, vont être confirmées & infiniment éclaircies, par l'application que nous en ferons aux différens exemples, dans le détail deſquels nous ſommes obligés d'entrer, pour remplir notre objet.

CHAPITRE III.

Des Subſtances ſalines en général.

SI une partie d'eau ſe joint intimement avec une partie de terre, il doit en réſulter un nouveau compoſé qui, ſuivant notre troiſiéme propoſition ſur les affinités, participera des propriétés de la terre & de l'eau: c'eſt cette combinaiſon qui forme principalement ce qu'on nomme Subſtance ſaline. Par conſéquent toute ſubſtance ſaline doit avoir de l'affinité avec la terre & avec l'eau, ou pouvoir ſe joindre &

s'unir avec l'un ou l'autre de ces principes, soit qu'ils soient séparés, soit même qu'ils soient joints ensemble : c'est aussi cette propriété qui caractérise en général tous les Sels ou matieres salines.

Comme l'eau est volatile, & que la terre est fixe, les Sels sont en général moins volatils que l'eau & moins fixes que la terre, c'est-à-dire, que le feu qui ne peut enlever & volatiliser la terre pure, peut raréfier & volatiliser une matiere saline ; mais il faut pour cela un dégré de chaleur plus fort que celui qui est nécessaire pour produire le même effet sur l'eau pure.

Il y a plusieurs espéces de Sels qui diffèrent les uns des autres, soit par la quantité, soit par la qualité de la terre qui entre dans leur composition ; soit enfin par l'addition de quelques autres principes, qui n'étant pas combinés avec eux en assez grande quantité pour empêcher leurs propriétés salines de se manifester, permettent qu'on leur laisse le nom de Sels, quoiqu'ils les fassent différer assez considérablement des matieres salines les plus simples.

Il est aisé de conclure de ce que nous venons

venons de dire sur les Sels en général, qu'il doit y en avoir de plus ou moins fixes & volatils, & de plus ou moins disposés à se joindre avec l'eau, avec la terre, ou avec certaines espéces de terre, suivant l'espéce ou la proportion de leurs principes.

Avant d'aller plus loin, il est bon que je rapporte en peu de mots les principales raisons qui nous engagent à croire que toute substance saline est effectivement une combinaison de terre & d'eau, comme je l'ai supposé lorsque j'ai commencé à en parler. La premiere, est la convenance ou les propriétés communes qu'ont les Sels avec la terre & l'eau; nous nous étendrons sur ces propriétés, à mesure que nous aurons occasion de les faire remarquer, en examinant les différentes espéces de Sels: & la seconde, c'est que tous les Sels peuvent être effectivement réduits en terre & en eau par différens procédés, sur-tout par les dissolutions faites par l'eau, les évaporations, déssiccations, & calcinations réitérées.

A la vérité, les Chymistes n'ont pu jusqu'à présent parvenir à produire une matiere saline en combinant ensemble

la terre & l'eau. Cela pourroit faire soupçonner qu'il entre quelque autre principe que la terre & l'eau dans la mixtion saline qui nous échappe, & que nous ne pouvons retenir lorsque nous décomposons les Sels ; mais au moins reste-t-il démontré que l'eau & la terre sont véritablement principes des Substances salines ; & cela nous suffit, puisque l'expérience ne nous montre point autre chose.

§. I. Les Acides.

L'espéce de Substance saline la plus simple, est celle que l'on nomme Acide, à cause de la saveur qu'elle a, qui est semblable à celle du verjus, de l'oseille, du vinaigre, & d'autres matieres aigres qu'on appelle aussi Acides ; c'est à cette saveur qu'on reconnoît particulierement les Acides. Ils ont encore la propriété de changer en rouge toutes les couleurs bleues & violettes des végétaux, ce qui sert à les faire distinguer des autres espéces de Sels.

La forme la plus ordinaire sous laquelle nous avons les Acides, est celle d'une liqueur transparente, quoiqu'il soit plutôt de leur essence d'être solides.

La raiſon de cela eſt qu'ils ont avec l'eau une ſi grande affinité, que lorſqu'ils n'en contiennent préciſément que ce qui leur eſt néceſſaire pour être Sels, & qu'ils ſont par conſéquent ſous la forme ſolide, ils ſe ſaiſiſſent avec rapidité de l'eau auſſi-tôt qu'ils peuvent la toucher: & comme l'air eſt toujours chargé de vapeurs humides & aqueuſes, le contact ſeul de l'air leur ſuffit pour les rendre fluides, parcequ'ils ſe joignent avec cette humidité, s'en imbibent avec avidité, & deviennent fluides par ſon moyen. On dit à cauſe de cela, qu'ils attirent l'humidité de l'air. On nomme auſſi ce changement d'un Sel de l'état ſolide à celui de fluide par le contact ſeul de l'air, *deliquium* ou défaillance; en ſorte qu'on dit d'un Sel qui de ſolide devient fluide par ce moyen, qu'il tombe en *deliquium* ou en défaillance. Comme les Acides ſont l'eſpéce de ſubſtance ſaline la plus ſimple, les affinités qu'ils ont avec différentes ſubſtances ſont plus fortes que celles de toute autre eſpéce de Sel avec ces mêmes ſubſtances, ce qui eſt conforme avec notre quatriéme propoſition ſur les affinités.

Les Acides ont en général une grande

affinité avec les terres ; celle à laquelle ils se joignent le plus facilement est la terre invitrifiable, que nous avons nommée terre absorbante. Ils ne paroissent pas avoir d'action sur les terres vitrifiables de la nature du sable, & sur quelques autres espéces de terres, au moins lorsqu'elles sont dans leur état naturel ; mais on peut changer en partie la nature de ces terres en les faisant rougir au feu, & les éteignant subitement dans l'eau froide un grand nombre de fois : on les rapproche par-là de la nature des terres absorbantes, & elles deviennent capables de s'unir avec les Acides.

Lorsqu'on mêle ensemble une liqueur acide avec une terre absorbante, comme la craie, par exemple, ces deux substances se joignent aussi-tôt ensemble avec tant d'impétuosité, sur-tout si la liqueur acide est autant déphlegmée, ou contient le moins d'eau qu'il est possible, que sur le champ il s'excite un grand bouillonnement accompagné d'une espéce de sifflement assez considérable, de chaleur & de vapeurs qui s'élevent dans l'instant de l'union.

De la combinaison d'un Acide avec

une terre absorbante, il résulte un nouveau composé que quelques Chymistes ont nommé Sel salé, à cause que l'Acide a perdu par son union avec la terre sa saveur aigre, pour en prendre une qui approche de celle du Sel marin ordinaire dont on se sert dans la cuisine, différente cependant suivant les différentes espéces d'Acides & de terres que l'on combine ensemble. L'Acide perd aussi pour lors sa propriété de changer en rouge les couleurs bleues & violettes des végétaux.

Voici ce que devient la propriété qu'ils ont de s'unir avec l'eau. La terre qui est par elle-même indissoluble dans l'eau, acquiert par son union avec l'Acide la facilité de s'y dissoudre; en sorte que notre Sel salé est dissoluble dans l'eau. Mais d'un autre côté l'Acide, par son union avec la terre, perd une partie de l'affinité qu'il avoit avec l'eau; en sorte que si on desséche un Sel salé, & qu'on le prive de son humidité superflue, il reste dans cet état de déficcation & de solidité, au lieu d'attirer l'humidité de l'air & de tomber en *deliquium* comme feroit l'Acide, s'il étoit pur & exempt du mêlange de la terre. Cette

régle n'eſt pourtant pas abſolument générale. Nous aurons occaſion de parler de certaines combinaiſons de terres & d'Acides qui ne laiſſent pas d'attirer encore l'humidité de l'air, mais toujours moins fortement que les Acides purs.

Les Acides ont auſſi une grande affinité avec le Phlogiſtique. Nous verrons, lorſque nous parlerons des Acides en particulier, de quelle nature eſt la combinaiſon de chaque Acide avec le Phlogiſtique. Il y a de trop grandes différences entre ces combinaiſons, & pluſieurs ſont trop peu connues, pour que nous puiſſions rien dire à préſent de général ſur cette matiere.

§. II. LES ALKALIS.

Les Alkalis ſont une combinaiſon ſaline où la terre entre en plus grande proportion que dans les Acides. Voici les principales preuves qu'on peut apporter de cette vérité: la premiere eſt que ſi on les traite par les voies que nous avons indiquées pour décompoſer les Subſtances ſalines, on en retire effectivement une beaucoup plus grande quantité de terre que des Acides. La ſeconde eſt que par la combinaiſon de

certains Acides avec certaines terres, on peut former des Alkalis, ou du moins des composés salins qui ont beaucoup de ressemblance avec les Alkalis. La troisiéme enfin se tire des propriétés de ces Alkalis qui, lorsqu'ils sont purs & exempts du mélange d'aucun autre principe, ont avec l'eau une moindre affinité que n'en ont les Acides, & sont plus fixes qu'eux; car ils résistent à la plus grande violence du feu. On leur a donné à cause de cela le nom de fixes, ainsi que pour les distinguer d'une autre espéce d'Alkali, dont nous parlerons dans la suite, qui n'est pas pur, & qui est volatil.

Quoique les Alkalis fixes soutiennent la violence du feu sans se dissiper en vapeurs, lorsqu'ils sont secs, il est remarquable que quand on les fait bouillir avec de l'eau dans un vaisseau découvert, l'eau en enleve avec elle une quantité considérable; effet qui doit être attribué à la grande affinité que les deux substances ont l'une avec l'autre, laquelle est cause que l'eau communique au Sel fixe une partie de sa volatilité.

Ils attirent l'humidité de l'air lorf-

qu'ils ſont privés de leur humidité ſuperflue par la calcination, mais moins fortement que les Acides; en ſorte qu'il eſt plus facile de les avoir & de les conſerver ſous la forme ſolide.

Ils entrent en fuſion par l'action du feu, & peuvent pour lors s'unir avec la terre vitrifiable, & former avec elle un véritable verre, mais qui participe de leurs propriétés, lorſqu'on les y fait entrer en proportion aſſez grande.

Comme ils ſe fondent plus facilement que la terre vitrifiable, ils en facilitent la fuſion; en ſorte qu'il faut un dégré de feu moins fort pour la réduire en verre lorſqu'on y ajoute un Alkali fixe, que lorſqu'on veut la faire fondre ſans cette addition.

On reconnoît les Alkalis à leur ſaveur qui eſt âcre & brulante, & à la propriété qu'ils ont de changer en verd certaines couleurs bleues & violettes des végétaux, ſur-tout le ſirop violat.

Ils ont avec les Acides une affinité plus grande que la terre abſorbante; de-là il arrive que ſi on préſente un Alkali fixe à une combinaiſon d'acide & de terre abſorbante, cette terre eſt ſéparée de l'acide par l'Alkali, & il ſe

fait une nouvelle union de l'acide & de l'Alkali. Ceci eſt un exemple & une preuve de notre cinquiéme propoſition ſur les affinités.

Si on préſente un Alkali pur à un acide pur, ils s'uniſſent enſemble avec violence, & préſentent les mêmes phénoménes que l'union de la terre abſorbante avec l'acide, mais plus marqués & plus conſidérables.

On peut diſtinguer en général deux eſpéces d'alkalis fixes : l'une, qui a toutes les propriétés dont nous venons de parler ; & l'autre, qui en a quelques-unes qui lui ſont particulieres. Nous parlerons plus en détail de cette derniere ſorte d'alkali fixe à l'article du Sel marin.

§. III. Les Sels neutres.

Par cette union, l'acide & l'alkali ſe font perdre réciproquement les propriétés qui les caractériſent ; en ſorte que le compoſé qui en réſulte n'altere point les couleurs bleues des végétaux, & a une ſaveur qui n'eſt ni aigre ni âcre, mais ſalée. C'eſt ce qui a fait nommer auſſi ces ſortes de combinaiſons ſalines, Sels ſalés, Sels moyens, ou Sels neu-

tres, parcequ'effectivement ils ne sont ni acides ni alkalis ; on les nomme aussi simplement Sels.

Il faut remarquer, qu'afin que ces Sels soient parfaitement neutres, il est nécessaire qu'il n'y ait aucun des deux principes salins dont ils sont composés, qui soit surabondant à l'autre ; car pour lors ils auroient les propriétés de ce principe excédent. La raison de cela est que l'une ou l'autre de ces substances salines ne peut se joindre avec l'autre que dans une certaine proportion, au-delà de laquelle il ne se fait plus d'union. On a nommé saturation, l'action de faire cette juste combinaison ; &, point de saturation, l'instant ou lorsqu'on fait le mélange des deux substances salines, l'une se trouve s'être unie avec l'autre en aussi grande quantité qu'elle est capable de s'y joindre. La même chose a lieu, lorsqu'on combine un acide avec une terre absorbante.

On reconnoît que la combinaison est parfaite, ou qu'on est arrivé au point de saturation, lorsqu'en versant une liqueur acide par parties & à plusieurs reprises sur un alkali ou sur une terre

absorbante, les phénoménes que nous avons dit se manifester lors de l'union, c'est-à-dire, le bouillonnement, le sifflement, &c. cessent de paroître; & on s'assure que la saturation est parfaite, lorsque le nouveau composé n'a plus de saveur, ni acide, ni âcre, & qu'il n'altere en aucune maniere les couleurs bleues des végétaux.

Les Sels neutres ont avec l'eau une affinité moindre que les acides & les alkalis, par la raison qu'ils sont plus composés, & que nous avons dit qu'en général les affinités des corps les plus composés sont moindres que celles des corps les plus simples. En conséquence, la plupart des Sels neutres, lorsqu'ils sont desséchés, n'attirent point l'humidité de l'air; & ceux qui l'attirent, le font plus lentement & en moindre quantitité que les acides & les alkalis.

Tous les Sels neutres peuvent se dissoudre dans l'eau, mais plus ou moins facilement, ou en plus ou moins grande quantité, suivant l'espéce des principes dont ils sont composés.

Lorsque l'eau est bouillante, elle dissout une plus grande quantité des Sels qui n'attirent point l'humidité de l'air

que lorſqu'elle eſt froide, & même il faut qu'elle ſoit bouillante pour ſe charger de ces Sels autant qu'elle en eſt capable; mais pour ceux qui tombent en *deliquium*, la différence, s'il y en a, eſt inſenſible.

Entre les Sels neutres, les uns ont la propriété de ſe cryſtaliſer, & d'autres ne l'ont point. Voici ce que c'eſt que la cryſtaliſation.

L'eau ne peut tenir en diſſolution qu'une quantité déterminée de chaque Sel; ainſi lorſqu'on fait évaporer de l'eau tenant en diſſolution un Sel qui a la propriété de ſe cryſtaliſer, auſſi-tôt que la liqueur eſt évaporée juſqu'au point où elle eſt chargée de tout le Sel qu'elle peut diſſoudre, le Sel, à meſure que l'évaporation continue à ſe faire, commence à acquérir une forme ſolide, & ſe coagule en pluſieurs petites maſſes tranſparentes qu'on a nommées cryſtaux. Ces cryſtaux ont des figures régulieres, toutes différentes les unes des autres, ſuivant l'eſpéce de Sel dont ils ſont formés. Les différentes manieres dont on fait évaporer les diſſolutions ſalines, influent beaucoup ſur la figure & la régularité des cryſtaux; & chaque

espéce de Sel demande, pour se cristaliser bien régulierement, une évaporation conduite d'une maniere particuliere.

Ordinairement on fait évaporer sur le feu une dissolution de Sel qu'on veut cristaliser jusqu'à pellicule, c'est-à-dire, jusqu'à ce que le Sel commence à se coaguler, ce qui paroît par une espéce de pellicule terne qui se forme à la superficie de la liqueur : cette pellicule n'est autre chose que les parties mêmes du Sel qui sont déja cristalisées, après quoi on laisse refroidir la liqueur, & les cristaux se forment plus ou moins vîte suivant l'espéce de Sel. Si on continuoit à évaporer la liqueur promptement jusqu'à siccité, il ne se feroit aucune cristalisation, & on n'obtiendroit qu'une masse de Sel informe.

La raison pour laquelle il ne se fait point de cristalisation lorsque l'évaporation se fait précipitamment, & jusqu'à siccité, c'est premierement que les particules de Sel qui sont toujours en mouvement tant que la liqueur est chaude, n'ont pas le tems de se déposer & de s'appliquer les unes aux autres comme il convient. Secondement, c'est qu'il

entre une certaine quantité d'eau dans les cryſtaux mêmes, qui y eſt abſolument néceſſaire, & qui eſt plus ou moins grande, ſuivant la nature des Sels. (*a*)

Si on expoſe au feu les Sels cryſtaliſés, ils commencent par perdre l'humidité qui eſt ſuperflue à leur mixtion ſaline, & qu'ils n'ont retenue qu'à la faveur de la cryſtaliſation, après quoi ils entrent en fuſion les uns plus facilement, les autres plus difficilement.

Il faut remarquer qu'il y a certains Sels; ſçavoir, ceux qui retiennent une grande quantité d'eau dans leur cryſtaliſation, qui deviennent fluides auſſitôt qu'ils ſont expoſés au feu. Mais il faut bien diſtinguer cette fluidité qu'ils acquierent d'abord de la véritable fuſion; car elle n'eſt dûe qu'à leur humidité ſuperflue qui devient capable de les diſſoudre, & de les rendre fluides par la chaleur: en ſorte que lorſqu'elle eſt évaporée, le Sel ceſſe d'être fluide,

(*a*) Les perſonnes qui ſeront curieuſes d'avoir un plus grand détail au ſujet de la cryſtaliſation des Sels neutres, pourront conſulter un excellent Mémoire qu'a donné là-deſſus M. Rouelle. Ce Mémoire eſt imprimé dans le Recueil de ceux de l'Académie, année 1744.

& exige un dégré de feu beaucoup plus considérable pour entrer véritablement en fusion.

Les Sels neutres qui ne se cristalisent point, peuvent bien à la vérité se dessécher par l'évaporation de l'eau qui les tient en dissolution; mais ils n'acquierent en devenant solides, aucune forme réguliere, & ils attirent l'humidité de l'air & se résolvent en liqueur: on les nomme *Sels déliquescens.*

La plûpart des Sels neutres qui sont composés d'un acide joint à un alkali fixe, ou à une terre absorbante, sont fixes & résistent à la violence du feu; mais il y en a plusieurs qui, lorsqu'ils sont dissous dans l'eau, & que l'on fait bouillir & évaporer cette eau qui les tient en dissolution, ne laissent pas de s'évaporer avec l'eau.

CHAPITRE IV.

Des différentes espéces de Substances salines.

§. I. L'ACIDE UNIVERSEL.

L'Acide universel est ainsi nommé, parcequ'effectivement c'est celui qui est le plus universellement répandu dans la nature : on le trouve dans les eaux, dans l'atmosphere, & dans les entrailles de la terre. Mais il est rare qu'il soit pur ; il est presque toujours combiné avec quelque autre substance. Celle de laquelle on le retire le plus facilement & en plus grande quantité, est le vitriol, qui est un minéral dont nous parlerons dans la suite ; c'est ce qui lui a fait donner aussi le nom d'Acide vitriolique, sous lequel même il est plus connu.

Lorsque l'Acide vitriolique contient peu de phlegme, mais qu'il en a cependant assez pour être sous la forme fluide, on le nomme Huile de vitriol, à cause qu'il a une certaine onctuosité. A la vérité, c'est fort improprement qu'on

qu'on lui a donné ce nom ; car nous verrons dans la suite que si on excepte l'onctuosité, il n'a aucune des propriétés des huiles. Mais ce n'est pas le seul nom impropre que nous aurons occasion de faire remarquer.

Si l'Acide vitriolique contient beaucoup d'eau, il s'appelle Esprit de vitriol. Lorsqu'il n'en contient point assez pour être fluide, & qu'il est sous la forme solide, on le nomme Huile de vitriol glaciale.

Quand on mêle de l'Huile de vitriol bien concentrée avec de l'eau, elle s'y unit avec une si grande activité, qu'il se fait dans l'instant du contact des deux liqueurs un sifflement semblable à celui d'un fer rouge qu'on plonge dans l'eau ; & il s'excite une chaleur très-considérable, proportionnée au dégré de concentration de l'Acide.

Si au lieu de mêler cet Acide concentré avec de l'eau, on le laisse simplement exposé à l'air pendant quelque tems, il en attire l'humidité avec laquelle il se joint fort avidement. Son volume & sa pesanteur absolue augmentent par cette addition ; & s'il étoit sous la forme glaciale, c'est-à-dire,

concréte, cette humidité dont il ſe charge le réſout bientôt en liqueur.

L'addition de l'eau rend l'Acide vitriolique & tous les Acides en général plus foibles dans un certain ſens, c'eſt-à-dire, que lorſqu'ils ſont fort aqueux, ils font ſur la langue une impreſſion d'acidité bien moins forte, & qu'ils diſſolvent certains corps avec moins d'activité : mais cela ne fait aucun changement par rapport à la force de leurs affinités, & ne les met même quelquefois que plus en état de diſſoudre pluſieurs ſubſtances qu'ils ne peuvent attaquer, lorſqu'ils ſont bien déphlegmés.

L'Acide vitriolique combiné juſqu'au point de ſaturation, avec une terre abſorbante dont la nature n'eſt pas encore bien connue, forme un Sel neutre qui ſe cryſtaliſe. La figure des cryſtaux de ce Sel que l'on nomme Alun, ſont des Octahedres, c'eſt-à-dire, des Solides à huit ſurfaces. Ces Octahedres ſont des pyramides triangulaires, dont les angles ſont coupés de ſorte que quatre de leurs ſurfaces ſont des héxagones, & les quatre autres des triangles.

Il y a pluſieurs eſpéces d'Alun, qui different par les terres qui ſont jointes

avec l'Acide vitriolique. L'Alun se dissout facilement dans l'eau. Il retient en se cristalisant une assez grande quantité d'eau; c'est ce qui fait que lorsqu'on l'expose au feu, il devient aisément fluide: il se gonfle & se boursoufle, à mesure que son humidité superflue s'évapore. Lorsqu'elle est dissipée, ce qui reste se nomme Alun calciné, & est de très-difficile fusion. Une partie de l'acide de l'Alun se dissipe quand on le fait ainsi calciner. La saveur de l'Alun est salée, tirant sur l'âpre & l'astringent.

L'Acide vitriolique combiné avec certaines terres, forme une espéce de Sel neutre qu'on a nommé Sélénite, qui se cristalise diversement, suivant l'espéce de terre. Il y a une infinité d'eaux de sources qui tiennent de la Sélénite en dissolution; mais lorsqu'une fois cette Sélénite est cristalisée, il est très-difficile de la redissoudre dans l'eau. Il faut pour cela une quantité d'eau très-considérable, encore est-il nécessaire qu'elle soit bouillante; car à mesure qu'elle se refroidit, la plus grande partie de la Sélénite dissoute redevient solide, & se précipite en forme de poudre au fond de la liqueur.

Si on présente un Alkali à la Sélénite ou à l'Alun, suivant les principes que nous avons établis, ces Sels doivent se décomposer; c'est-à-dire, que les terres seront séparées de l'Acide, qui les quittera pour se joindre avec l'Alkali, avec lequel il a une plus grande affinité. Et de cette union de l'Acide vitriolique avec l'Alkali fixe, il résulte une autre espéce de Sel neutre, qu'on a nommé *Double Arcane*, *Sel des deux*, & *Tartre vitriolé*, parcequ'un des Alkalis fixes des plus en usage se nomme Sel de Tartre.

Le Tartre vitriolé est presque aussi difficile à dissoudre dans l'eau, que la Sélénite. Il se cristalise en figures octahedres, dont les pointes des pyramides sont assez obtuses. Sa saveur est salée, tirant sur l'amer : il décrépite sur les charbons ardens. Il faut un dégré de feu très-fort pour le mettre en fusion.

L'Acide vitriolique peut s'unir avec le Phlogistique ; il a même avec lui une affinité plus grande qu'avec tout autre corps : d'où il suit, que toutes les combinaisons dans lesquelles il entre, peuvent être décomposées par le Phlogistique.

De l'union de l'Acide vitriolique & du Phlogistique, il résulte un composé qu'on nomme Soufre minéral, à cause qu'on en trouve de tout formé dans les entrailles de la terre : on le nomme aussi Soufre vif, Soufre brûlant, Soufre commun, ou simplement Soufre.

Le Soufre est absolument indissoluble dans l'eau, & ne peut contracter avec elle aucune sorte d'union. Il se fond à un dégré de feu très-modéré, & se sublime en petits floccons qu'on nomme Fleurs de Soufre. Il n'éprouve dans cette sublimation, quelque nombre de fois qu'on la réitere, nulle décomposition ; en sorte que le Soufre sublimé ou les Fleurs de Soufre, ont absolument les mêmes propriétés que le Soufre qui n'a pas été sublimé.

Si on expose le Soufre à un dégré de feu un peu vif & à l'air libre, il s'enflamme, brûle & se consume entierement. Cette déflagration du Soufre est le seul moyen qu'on ait de le décomposer pour en retirer l'Acide pur ; le Phlogistique est détruit par la combustion, & l'Acide s'exhale en vapeurs. Ces vapeurs rassemblées ont toutes les propriétés de l'Acide vitriolique, &

n'en different que par une portion de Phlogistique qu'elles retiennent encore, mais qui se dissipe de lui-même en assez peu de tems par le moyen de la communication avec l'air libre.

Cette portion de Phlogistique que retient l'Acide du Soufre, est beaucoup plus considérable, lorsque ce minéral brûle peu à peu & lentement; les vapeurs qui s'exhalent alors ont une odeur si pénétrante, qu'elles sont capables de suffoquer sur le champ ceux qui en respireroient une certaine quantité. On nomme ces vapeurs, Esprit sulfureux volatil. Il y a lieu de croire que cette partie du Phlogistique reste combinée avec l'Acide, d'une maniere différente de celle dont il y est joint dans le Soufre même; car, comme nous venons de le voir, il n'y a que la combustion qui puisse séparer l'Acide vitriolique & le Phlogistique qui sont unis ensemble pour former le Soufre; au lieu que l'Esprit sulfureux volatil se décompose de lui-même, lorsqu'il est exposé à l'air libre; c'est-à-dire, que le Phlogistique se dissipe & quitte l'Acide, qui pour lors redevient absolument semblable à l'Acide vitriolique.

Ce qui prouve que l'Esprit sulfureux volatil est composé, comme nous l'avons dit, c'est que toutes les fois que l'Acide vitriolique touche à quelque substance qui contient du Phlogistique, pourvû que ce Phlogistique soit développé jusqu'à un certain point, il ne manque pas de se produire sur le champ de l'Esprit sulfureux. Cet Esprit a toutes les propriétés des Acides, mais beaucoup affoiblies, & moins marquées par conséquent. Il peut se joindre avec les terres absorbantes & les Alkalis fixes, & former des Sels neutres avec ces substances; mais lorsqu'il est combiné avec elles, il peut en être séparé par l'Acide vitriolique, & même par tous les autres Acides minéraux, parceque ses affinités sont moindres. Le Soufre a la propriété de s'unir avec les terres absorbantes, mais d'une maniere bien moins intime qu'avec les Alkalis fixes.

Si on fait fondre ensemble parties égales de Soufre & d'Alkali fixe, ils se joignent l'un à l'autre; & de leur union résulte un composé qui a une odeur fort désagréable, approchante de celle des œufs pourris, & une couleur rouge à peu près semblable à celle du foie d'un

animal ; ce qui lui a fait donner le nom de Foie de Soufre.

Dans cette combinaison, l'Alkali fixe communique au Soufre la propriété de se dissoudre dans l'eau : de-là vient que la mixtion du Foie de Soufre peut se faire aussi-bien lorsque l'Alkali est résout en liqueur par le moyen de l'eau, que lorsqu'il est en fusion par le moyen du feu.

Le Soufre a avec les Alkalis fixes un rapport moindre qu'aucun Acide : donc le Foie de Soufre peut être décomposé par un Acide quelconque, qui s'unira avec l'Alkali fixe, formera avec lui un Sel neutre, & en séparera le Soufre. Si le Foie de Soufre est dissout dans l'eau, & qu'on y verse un Acide sur le champ, la liqueur qui étoit transparente devient d'un blanc opaque, parceque le Soufre qui cesse d'être uni avec l'Alkali, perd aussi la propriété d'être dissoluble dans l'eau, & reparoît sous sa forme opaque. La liqueur ainsi blanchie par le Soufre se nomme lait de Soufre.

Si on la laisse reposer pendant quelque tems, les petites parties de Soufre qui sont extrêmement divisées se rapprochent peu à peu les unes des autres, tombent

tombent & se déposent insensiblement au fond du vase ; la liqueur pour lors reprend sa transparence. Ce Souffre qui est ainsi tombé au fond de la liqueur, s'appelle Magister ou Précipité de Soufre. On donne aussi ces noms de Magister & de Précipité à toutes les substances qui sont séparées d'une autre par cette méthode ; ce qui fait qu'on se sert du terme de précipiter une substance par une autre, pour signifier qu'on les sépare l'une par l'autre.

§. II. L'ACIDE NITREUX.

On ne sçait pas certainement en quoi l'Acide nitreux différe de l'Acide vitriolique par rapport aux principes dont il est composé. L'opinion la plus vraisemblable là-dessus, est que l'Acide nitreux n'est autre chose que l'Acide vitriolique lui-même, combiné avec une certaine quantité de phlogistique par le moyen de la putréfaction. Si la chose est ainsi, il faut que cette combinaison du phlogistique & de l'Acide universel soit différente de celle du Soufre & de l'Esprit sulfureux volatil ; car l'Acide nitreux différe de l'un & de l'autre par ses propriétés. Ce qui a don-

né lieu à ce ſentiment, c'eſt que cet Acide ne ſe trouve que dans les terres & dans les pierres qui ont été imprégnées de quelques ſubſtances ſujettes à la putréfaction, & par conſéquent qui contiennent du phlogiſtique. Car il eſt néceſſaire que nous diſions ici, quoique ce ne ſoit pas encore le tems d'en parler, qu'il n'y a aucune ſorte de matière ſuſceptible de pourriture qui ne contienne réellement du phlogiſtique.

L'Acide nitreux, combiné avec certaines terres abſorbantes, comme la craie, le limon, le bol, forme de ces Sels neutres qui ne ſe cryſtaliſent point, & qui lorſqu'ils ſont deſſéchés, tombent en *deliquium* à l'air.

Tous ces Sels neutres, compoſés de l'Acide nitreux joint à une terre, peuvent être décompoſés par un Alkali fixe avec lequel l'Acide s'unit en quittant les terres : & de cette union de l'Acide nitreux avec un Alkali fixe, il réſulte un nouveau Sel neutre qu'on a nommé Nitre ou Salpêtre, ce qui veut dire Sel de pierre ; parcequ'effectivement on retire le Nitre des pierres & des plattras dans leſquels il s'eſt formé,

en les faisant bouillir dans de l'eau chargée d'un Alkali fixe.

Le Nitre se cristalise en longues aiguilles qui s'appliquent les unes sur les autres : il a une saveur salée qui excite une impression de froid sur la langue.

Ce Sel se dissout facilement dans l'eau ; & lorsqu'elle est bouillante, il s'y dissout en plus grande quantité.

Il entre en fusion à un dégré de feu assés modéré & y demeure fixe ; mais quand on le pousse à un feu vif & à l'air libre, il laisse échapper une partie de son Acide, & s'évapore même aussi en partie.

La propriété la plus remarquable du Nitre, & celle qui le caractérise, est sa fulmination ou détonnation. Voici en quoi cela consiste.

Toutes les fois que le Nitre touche à une substance qui contient du phlogistique dans le mouvement igné, c'est-à-dire, actuellement allumé, il s'enflamme, brule, & se décompose avec un grand bruit.

Dans cette déflagration l'Acide se dissipe, & est séparé absolument de l'Alkali qui reste tout seul. Cet Acide est même alors détruit, du moins en grande

partie. L'Alkali qui est le résidu du Nitre décomposé par la détonnation, se nomme en général Nitre fixé, & Nitre fixé par telle & telle substance, suivant celle qu'on a employée à cette même opération. Mais si on emploie pour faire détonner le Nitre une matière inflammable qui contienne l'Acide vitriolique, comme le Soufre, par exemple, le Sel fixe qui reste après la détonnation n'est point un Alkali pur; mais il contient une bonne partie de l'Acide vitriolique qui s'est combiné avec lui & en a formé un Sel neutre.

Jusqu'à présent les Chymistes n'ont pas expliqué pourquoi le Nitre s'enflamme & se décompose ainsi lorsqu'on lui présente du phlogistique. Pour moi je conjecture que c'est par la même raison que le tartre vitriolé se décompose aussi par l'addition du phlogistique; c'est-à-dire, que l'Acide nitreux a une plus grande affinité avec ce même phlogistique qu'il n'en a avec l'Alkali fixe, d'où il suit qu'il doit quitter cet Alkali pour se joindre au phlogistique & former avec lui une espece de Souffre, mais qui apparemment différe du Souffre commun formé avec l'Acide vitrioli-

que, en ce qu'il est si combustible qu'il s'enflamme & se détruit dans le moment même qu'il est produit; ensorte qu'il est impossible de l'empêcher de se consumer ainsi, & par conséquent de le retenir.

Ce qui prouve ce sentiment, c'est que le concours du phlogistique est absolument nécessaire pour opérer cette déflagration, & que la matière du feu pur est entiérement incapable de la produire; ensorte que quelque violent que soit le dégré de chaleur auquel on expose le Nitre, quand ce seroit même au foyer du plus fort verre ardent, jamais ce Sel ne s'enflammera; il faut absolument pour cela qu'il touche du phlogistique proprement dit, c'est-à-dire, la matière du feu devenue principe des corps; encore est-il nécessaire que ce phlogistique soit actuellement embrasé & dans le mouvement igné, ou que le Nitre étant lui-même tout rouge, pénétré de feu, puisse allumer subitement la matière inflammable à laquelle il touche.

Cette expérience est une de celles qui servent à faire connoître la différence qu'il faut mettre entre le feu pur

& élémentaire, & le feu devenu principe que nous avons nommé Phlogistique.

Nous remarquerons avant de quitter la déflagration du Nitre, que ce Sel ne peut détonner qu'avec les matières dont le phlogistique est sous la forme la plus simple & la plus pure, telles que sont seulement le charbon, le Soufre & les substances métalliques, & que quoiqu'il ne puisse s'enflammer sans le concours de quelque matière combustible, il est de toutes les substances connues, la seule qui puisse bruler & faire bruler avec lui les matières combustibles dans les vaisseaux fermés, & sans une libre communication avec l'air.

L'affinité qu'a l'Acide nitreux avec les terres & les Alkalis, est moindre que celle qu'a l'Acide vitriolique avec ces mêmes substances : d'où il suit que l'Acide vitriolique décompose les Sels neutres quelconques formés de l'Acide nitreux, combiné avec une terre ou un Alkali. L'Acide vitriolique sépare pour lors l'Acide nitreux, s'unit avec la substance qui lui servoit de base, & forme avec elle, suivant sa nature, des Sels alumineux, sélénitiques, ou du Tartre vitriolé.

L'Acide nitreux ainſi ſéparé de ſa baſe par l'Acide vitriolique, ſe nomme Eſprit de nitre, ou Eau forte. S'il eſt déphlegmé, ou qu'il contienne peu d'humidité ſuperflue, il s'exhale en vapeurs rougeâtres, qui étant condenſées & raſſemblées, forment une liqueur d'un jaune rouge qui renvoie continuellement des vapeurs de la même couleur & d'une odeur pénétrante & déſagréable, ce qui fait qu'on lui donne le nom d'Eſprit de nitre fumant ou d'Eau forte citrine. On voit par cette propriété qu'a l'Acide nitreux de s'exhaler ainſi en vapeurs, qu'il eſt moins fixe que l'Acide vitriolique; car celui-ci, quelque déflegmé qu'il ſoit, ne donne jamais de vapeurs & n'a même aucune odeur.

§. III. L'ACIDE DU SEL MARIN.

L'Acide du Sel marin eſt ainſi nommé, parcequ'on le retire effectivement du Sel marin dont on ſe ſert dans la cuiſine. On ne ſçait point au juſte en quoi cet Acide différe du vitriolique & du nitreux, par rapport à ſa compoſition. L'opinion de pluſieurs des plus habiles Chymiſtes, tels que Becker & Stahl, eſt que l'Acide marin n'eſt que

l'Acide univerſel joint avec un principe particulier qu'ils ont nommé Terre mercurielle, dont nous aurons occaſion de parler lorſqu'il s'agira des ſubſtances métalliques. Mais bien loin que la vérité de ce ſentiment ſoit prouvée par un nombre ſuffiſant d'expériences, l'exiſtence de cette terre mercurielle n'eſt pas encore elle-même bien établie. Ainſi pour nous en tenir à ce que nous connoiſſons certainement là-deſſus, voici les propriétés qui caracteriſent l'Acide dont il eſt actuellement queſtion, & par leſquelles il différe des deux autres dont nous avons déja parlé.

Lorſqu'il eſt combiné avec les terres abſorbantes comme la chaux & la craie, il forme un Sel neutre qui ne ſe cryſtaliſe point, & qui attire l'humidité de l'air après avoir été deſſéché. En ne ſaoulant point entièrement la terre abſorbante avec l'Acide marin, il ſe forme un Sel qui a les propriétés de l'Alkali fixe; c'eſt ce qui nous a fait dire lorſqu'il étoit queſtion de ces Sels, qu'on pouvoit les imiter par le moyen d'un Acide & d'une terre. L'Acide du Sel marin a comme les autres une moindre

affinité avec les terres qu'avec les Alkalis fixes.

Lorſqu'il eſt combiné avec ceux-ci, il forme un Sel neutre qui ſe cryſtaliſe en cubes. Ce Sel s'humecte un peu à l'air, & il eſt par conſéquent de ceux dont l'eau ne diſſout point une plus grande quantité, du moins ſenſiblement, lorſqu'elle eſt bouillante, que lorſqu'elle eſt froide.

L'affinité de cet Acide avec les Alkalis & les terres abſorbantes, eſt moindre que celle de l'Acide vitriolique & de l'Acide nitreux avec les mêmes ſubſtances: d'où il ſuit que lorſqu'il eſt combiné avec elles, il peut en être ſéparé par l'un ou l'autre de ces Acides.

L'Acide du Sel marin, ainſi dégagé des ſubſtances qui lui ſervoient de baſe, ſe nomme Eſprit de Sel. Lorſqu'il contient peu de phlegme il a une couleur d'un jaune citron, & il envoie continuellement une grande quantité de vapeurs blanches fort épaiſſes & très-élaſtiques; ce qui fait qu'on le nomme Eſprit de ſel fumant; ſon odeur eſt aſſés agréable & approche de celle du ſaffran. Mais elle eſt extrêmement vive & ſuffoquante lorſqu'il eſt fumant.

L'Acide du Sel marin paroît avoir, comme les deux autres, plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec les Alkalis fixes. Cela est indiqué par une opération très-curieuse, par laquelle il y a lieu de croire qu'on décompose le Sel marin en le traitant comme il convient avec une matière qui contient du phlogistique.

Il résulte de la combinaison de l'Acide du Sel marin avec le phlogistique, une espéce de souffre qui différe du soufre commun à plusieurs égards ; mais particulièrement en ce qu'il a la propriété de s'enflammer tout seul lorsqu'il est exposé à l'air libre. Cette combinaison se nomme Phosphore d'Angleterre, Phosphore d'urine, parcequ'on emploie ordinairement l'urine pour le faire, ou simplement Phosphore.

Cette combinaison de l'Acide marin avec le phlogistique ne se fait pas aisément, & demande une manœuvre difficile & des vaisseaux particuliers. Cela est cause qu'elle ne réussit pas toujours, & que le Phosphore est rare & cher : ce qui a empêché que jusqu'à présent on ait pu le soumettre aux expériences

convenables pour reconnoître toutes ſes propriétés. Lorſque le Phoſphore ſe conſume, on peut en retirer une petite quantité d'une liqueur acide qui paroît être de l'Eſprit de Sel, mais alteré ou combiné avec quelque matière étrangere ; car il a pluſieurs propriétés qu'on ne remarque pas dans l'Acide marin pur, comme de laiſſer une matière fixe & fuſible quand on le pouſſe au feu, & de pouvoir être combiné très-facilement avec du phlogiſtique pour reproduire de nouveau Phoſphore.

Le Phoſphore reſſemble au ſoufre par pluſieurs de ſes propriétés ; il eſt diſſoluble dans les huiles, il ſe fond à une douce chaleur, il eſt très-combuſtible, il brule ſans donner de ſuye, & ſa flamme eſt vive & bleuâtre.

On peut juger par ce que nous avons dit de l'union de l'Acide du Sel marin, avec un Alkali fixe, & du Sel neutre qui en réſulte, que le Sel commun dont on ſe ſert dans la cuiſine n'eſt autre choſe que ce même Sel neutre. Mais il faut obſerver que l'Alkali fixe, qui eſt la baſe naturelle du Sel commun tel qu'on le retire des eaux de la mer, eſt d'une nature différente des autres Al-

kalis fixes en général, & qu'il a des propriétés qui lui sont particulières. Voici quelles sont ces propriétés.

1°. La base du Sel marin différe des autres Alkalis fixes, en ce qu'elle se cryſtaliſe comme les Sels neutres.

2°. Elle ne s'humecte point à l'air, au contraire lorſqu'elle y eſt expoſée, elle perd une partie de l'eau qui étoit entrée dans ſa cryſtaliſation : ce qui fait que ces cryſtaux perdent leur tranſparence, deviennent comme farineux, & tombent en efflorescence.

3°. Lorſqu'elle eſt combinée avec l'Acide vitriolique juſqu'au point de ſaturation, elle forme avec lui un Sel neutre différent du tartre vitriolé, premierement, par la figure de ſes cryſtaux, qui ſont des ſolides allongés & à ſix faces : ſecondement, par la quantité d'eau que ces cryſtaux retiennent en ſe cryſtaliſant, beaucoup plus conſidérable que celle des cryſtaux du tartre vitriolé ; d'où il ſuit que ce Sel neutre eſt auſſi plus facilement diſſoluble dans l'eau que le tartre vitriolé : troiſiémement, parceque ce Sel entre en fuſion à un dégré de feu fort modéré, au lieu que le tartre vitriolé en exige un des plus violens.

On ſent aiſément que ſi on ſépare l'Acide du Sel marin de ſa baſe, par le moyen de l'Acide vitriolique, lorſque l'opération eſt faite, on doit avoir ce Sel pour réſultat. C'eſt un fameux Chymiſte nommé Glauber, qui après avoir ainſi extrait l'eſprit de Sel, eſt le premier qui ait examiné ce Sel neutre réſultant de ſon opération. Et comme il lui a trouvé des propriétés qui lui ont paru ſingulières, il l'a nommé Sel admirable: ce qui fait qu'on le nomme encore Sel admirable de Glauber, ou ſimplement, Sel de Glauber.

4°. Lorſque la baſe du Sel marin eſt combinée avec l'Acide nitreux juſqu'au point de ſaturation, il en réſulte un Sel neutre ou eſpece de Nitre, qui différe du Nitre ordinaire; premierement, en ce qu'il attire aſſés fort l'humidité de l'air, ce qui fait qu'il ſe cryſtaliſe difficilement: & en ſecond lieu, par la figure de ſes cryſtaux, qui ſont des priſmes à quatre angles, ou des parallélébipédes, ce qui lui a fait donner le nom de Nitre quarré ou quadrangulaire.

Le Sel commun, ou le Sel neutre, formé par la combinaiſon de l'Acide

du Sel marin avec cette espéce particuliere d'Alkali fixe, a une saveur connue de tout le monde. La figure de ses cryſtaux est exactement cubique. Il s'humecte à l'air, & lorsqu'on l'expose au feu, il commence, avant d'entrer en fusion, à se fendre en une grande quantité de petits fragmens, avec bruit & pétillement : c'est ce qu'on a nommé décrépitation du Sel marin.

Le Sel neutre, dont nous avons déja parlé, formé par la combinaison de l'Acide marin avec un Alkali fixe ordinaire, qu'on nomme Sel fébrifuge de Sylvius, a aussi cette propriété.

On nous apporte des Indes une matiere saline qui entre facilement en fusion, & prend la forme de verre. Elle est d'un grand usage pour faciliter la fusion des substances métalliques ; elle est connue sous le nom de Borax. Elle a quelques-unes des propriétés des Alkalis fixes ; ce qui la fait regarder par quelques Chymistes comme un Alkali fixe pur ; mais mal-à-propos.

M. Homberg, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie des Sciences, a retiré du Borax, en y mêlant de l'Acide vitriolique, un Sel qui se su-

blime à un certain dégré de chaleur, à mesure que le mélange se fait. Ce sel a des propriétés très-singulieres; sa nature ne nous est pas encore bien connue. Il se dissout très-difficilement dans l'eau; il n'est pas volatil, quoiqu'il se sublime lorsqu'on le retire du Borax. Il ne se sublime ainsi, suivant une observation de M. Rouelle, qu'à la faveur de l'eau qui monte avec lui. Car quand il est une fois fait, il résiste à la plus grande violence du feu, entre en fusion, & se vitrifie comme le Borax même, si on a eu soin de lui enlever son humidité par une déficcation convenable. M. Homberg lui a donné le nom de Sel sédatif, à cause de la vertu qu'il a en médecine. Le Sel sédatif a l'apparence & quelques-unes des propriétés d'un Sel neutre, comme de se cristaliser, & de ne point altérer la couleur des fleurs de violettes; mais il joue le rôle d'un Acide à l'égard des Alkalis avec lesquels il se combine jusqu'au point de saturation pour former un vrai Sel neutre, & il agit comme l'Acide vitriolique, sur tous les Sels neutres; c'est-à-dire, qu'il sépare l'Acide de ceux dans la combinaison desquels n'entre point l'Acide vitriolique.

Depuis M. Homberg, on s'eſt apperçu qu'on pouvoit faire du Sel ſédatif avec les Acides nitreux & marin, & qu'il n'étoit pas néceſſaire de le ſublimer pour le retirer du Borax, mais qu'on l'obtenoit par la cryſtaliſation. C'eſt à M. Geoffroy de l'Académie des Sciences, que nous ſommes redevables de cette derniere découverte, & M. Lemery, Docteur en Médecine & Membre de la même Académie, eſt l'auteur de la premiere.

Depuis ces Meſſieurs, M. Baron d'Hénouville, Docteur en Médecine & très-habile Chymiſte, a fait voir qu'on pouvoit retirer le Sel ſédatif avec les Acides végétaux, & vient de démontrer dans d'exellens Mémoires, lus à l'Académie des Sciences, & imprimés dans le recueil de ceux des correſpondans de cette Académie, que le Sel ſédatif exiſte en entier dans le Borax, & qu'il n'eſt pas le produit du mélange des Acides avec cette ſubſtance ſaline, comme il paroît qu'on l'avoit cru juſqu'à préſent. La preuve convaincante qu'il en apporte, eſt l'analyſe qu'il fait du Borax, de laquelle il réſulte qu'il n'eſt autre choſe que le Sel ſédatif même,

me, uni avec l'Alkali fixe qui sert de base au Sel marin, & la régénération qu'il fait de ce même Borax, en unissant ensemble cet Alkali avec le Sel sedatif. Preuve la plus complette qu'on puisse avoir en Physique, & qui équivaut à une démonstration.

Il nous resteroit encore pour achever ce que nous avons à dire sur les différentes espéces de Substances salines, à parler des Acides tirés des végétaux & des animaux, & des Alkalis volatils; mais comme ces Substances salines ne sont que celles dont nous venons de parler, différemment altérées par l'union qu'elles ont contractée avec plusieurs principes des végétaux & des animaux dont nous n'avons encore rien dit; il est à propos de remettre à en parler lorsque nous aurons traité de ces mêmes principes.

CHAPITRE V.

De *la Chaux.*

ON donne assés généralement le nom de Chaux à toutes les substances qui ont éprouvé l'action du feu jusqu'à un certain dégré, sans entrer en fusion. Ce sont principalement les substances pierreuses & métalliques, qui ont la propriété de se convertir en Chaux. Nous parlerons ci-après des Chaux métalliques ; il s'agit dans ce Chapitre des Chaux pierreuses.

Nous avons déja dit en parlant de la terre en général, qu'elle peut se diviser principalement en deux espéces, dont l'une entre proprement en fusion lorsqu'elle éprouve l'action du feu & se vitrifie ; c'est celle qu'on nomme pour cette raison terre fusible ou vitrifiable : & l'autre qui résiste à l'action du feu la plus violente, & qui porte le nom de terre non fusible ou invitrifiable ; on lui donne aussi assez ordinairement le nom de calcinable, quoiqu'il y ait plusieurs espéces de terres non fusibles qui ne

peuvent acquérir par l'action du feu toutes les qualitez de la Chaux proprement dite ; ces terres sont désignées particulierement par le nom de réfractaires.

Les différentes espéces de pierres n'étant elles-mêmes que des composés de terre, ont la même propriété que la terre dont elles sont composées, & peuvent se diviser de même en pierres fusibles, ou vitrifiables, & pierres non fusibles ou calcinables. Les pierres fusibles sont désignées assés généralement sous le nom de cailloux : & les pierres calcinables, sont les différentes espéces de marbres, les pierres crétacées, celles qu'on nomme communément pierres de taille, dont quelques-unes, sçavoir, celles dont on fait la meilleure Chaux, portent par excellence le nom de pierres à Chaux. Les coquilles des poissons de mer, & les pierres où se trouvent en abondance des coquillages fossiles, peuvent aussi se convertir en Chaux.

Toutes ces substances, après avoir éprouvé, plus ou moins long-tems, suivant leur nature, une violente action du feu, sont ce qu'on appelle calcinées.

Elles perdent par la calcination une partie considérable de leur poids, acquiérent une couleur blanche, & deviennent friables, même celles qui avant la calcination étoient les plus solides, comme par exemple, les marbres les plus durs. Ces matieres ainsi calcinées portent le nom de Chaux-vive.

L'eau pénétre la Chaux-vive, & se joint à elle avec une activité prodigieuse. Si on plonge dans l'eau un morceau de Chaux nouvellement calcinée, elle excite en y entrant, un bruit, un bouillonnement, une fumée presqu'aussi considérables, que si c'étoit un fer rouge qu'on y eût plongé, & une si grande chaleur, que quand la Chaux & l'eau sont dans des proportions convenables, elle est capable de mettre le feu à des corps combustibles, comme cela est arrivé à des bateaux chargés de Chaux, dans lesquels il étoit entré par malheur une certaine quantité d'eau.

A peine la Chaux est-elle dans l'eau, qu'elle se gonfle, se divise en une infinité de petites parties; en un mot, elle est en quelque sorte dissoute par l'eau, qui forme avec elle une espéce de pâte blanche qu'on nomme Chaux éteinte.

Si la quantité d'eau eſt aſſés conſidérable pour que la Chaux forme avec elle une liqueur blanche, cette liqueur prend le nom de Lait de Chaux.

Le Lait de Chaux laiſſé en repos pendant un certain tems, s'éclaircit, devient tranſparent, & la Chaux qu'il tenoit ſuſpendue, & qui lui cauſoit ſon opacité, ſe précipite au fond du vaiſſeau dans lequel il eſt contenu. Il ſe forme pour lors à la ſurface de la liqueur, une pellicule cryſtaline un peu terne & opaque, qui ſe reproduit à meſure qu'on l'enléve : cette matiere porte le nom de Crême de Chaux.

La Chaux éteinte ſe deſſéche peu à peu, & prend la forme d'une matiere ſolide, mais fendue en divers endroits, & qui n'a point de dureté.

Il n'en eſt pas de même, ſi lorſqu'elle eſt encore en pâte, on la mêle avec une certaine quantité d'une matiere pierreuſe non calcinée, comme du ſable, par exemple : elle prend pour lors le nom de Mortier, & acquiert en ſéchant & vieilliſſant, une dureté comparable à celle des meilleures pierres. Cette propriété de la Chaux eſt très-ſinguliere & il eſt difficile d'en pénétrer la cauſe ;

mais elle est très-utile. Tout le monde connoît l'usage du mortier dans les bâtimens.

La Chaux vive attire l'humidité de l'air, de même que les acides concentrés & les alkalis fixes desséchés; mais non pas en assés grande quantité pour se réduire en liqueur: elle se divise seulement en parties extrêmement fines, prend la forme d'une poudre, & le nom de Chaux éteinte à l'air.

La Chaux qui a été une fois éteinte, quelque séche qu'elle paroisse ensuite, retient toujours une grande quantité de l'eau dont elle s'étoit chargée, & a besoin d'une calcination violente pour en être privée. Etant ainsi recalcinée, elle redevient Chaux-vive, & recouvre toutes ses propriétés.

Outre cette grande affinité de la Chaux avec l'eau, qui marque un caractère salin, elle a encore plusieurs autres propriétés salines dont nous parlerons dans la suite, qui ressemble beaucoup à celles des alkalis fixes. Elle joue dans la Chymie presque le même rôle que ces sels: & l'on peut la regarder comme une substance moyenne entre la pure terre absorbante & les alkalis

fixes ; c'eſt ce qui a fait croire à pluſieurs Chymiſtes que la Chaux contient un véritable ſel, auquel on doit rapporter tout ce qu'elle a de commun avec les ſels.

Mais comme on a long-tems négligé d'examiner chymiquement cette matiere, l'exiſtence d'une ſubſtance ſaline dans la Chaux a été auſſi long-tems douteuſe. M. du Fay, qui a fait de fort belles expériences chymiques, eſt un des premiers qui ait retiré un ſel de la Chaux, en la leſſivant dans beaucoup d'eau qu'il faiſoit enſuite évaporer. Mais ce ſel étoit en très-petite quantité ; il n'étoit pas même de nature alkaline, comme il paroît qu'il auroit dû être, eu égard aux propriétés de la Chaux. M. du Fay n'a pas pouſſé plus loin ſes expériences ſur cette matiere, vraiſemblablement parce que le tems lui a manqué, & il n'a pas déterminé de quelle nature étoit ce ſel.

M. Malouin a été curieux d'examiner la nature de ce ſel de la Chaux. Il a d'abord reconnu que ce n'étoit autre choſe que ce que nous avons nommé crême de Chaux. Il eſt parvenu, en mêlant un ſel Alkali fixe avec l'eau de

Chaux, à former un tartre vitriolé, en y mêlant un Alkali semblable à la base du Sel marin, il a eu du Sel de Glauber: enfin, en combinant la Chaux avec une matiere abondante en phlogistique, il a formé de véritable soufre. Ces expériences, qui sont très-ingénieuses prouvent démonstrativement que l'acide vitriolique est celui du Sel de la Chaux: car comme nous avons vu, il n'y a que cet acide qui soit capable de former ces combinaisons. D'un autre côté M. Malouin après avoir séparé l'acide vitriolique de la base avec laquelle il étoit joint, en l'obligeant de la quitter pour se joindre au phlogistique, s'est assuré que cette base étoit terreuse & analogue à celle de la sélénite; d'où il a conclu que le Sel de la Chaux est un véritable Sel neutre, de la nature de la sélénite. M. Malouin annonce dans son mémoire, qu'il a trouvé encore dans la Chaux différens autres sels. Mais comme aucun de ces sels n'est un alkali fixe, & que les propriétés salines de la Chaux se rapportent toutes à celles de cette espéce de sel, il y a tout lieu de croire que tous ces sels sont étrangers à la Chaux, & qu'ils ne se

trouvent

trouvent joints avec elle qu'accidentellement.

J'ai fait auſſi pluſieurs expériences pour acquérir quelques lumieres ſur la nature ſaline de la Chaux. J'en vais rapporter le réſultat, le plus ſommairement qu'il me ſera poſſible. J'ai imprégné avec différentes ſubſtances ſalines, acides, alkalines & neutres, différentes pierres, dont les unes par la calcination ſe convertiſſoient en très-bonne Chaux, & les autres ne devenoient qu'une Chaux très-foible. Toutes ces pierres ont été expoſées à un même dégré de feu aſſés fort, & aſſés long-tems continué pour convertir en très-bonne Chaux les pierres les plus difficiles à calciner: & il s'eſt trouvé qu'après cette calcination, non-ſeulement les pierres qui ne devenoient naturellement qu'une Chaux foible, n'avoient point été converties en une Chaux plus active; mais encore qu'aucune de ces pierres, même celles qui naturellement étoient propres à faire la Chaux la plus active, n'avoient acquis les propriétés de Chaux. J'ai varié ces expériences de toutes les manieres, en employant différentes doſes de ma-

tieres salines, & presque tous les dégrés possibles de calcination. J'ai observé constamment, qu'après la calcination, toutes ces pierres s'éloignoient d'autant plus de l'état de la Chaux, qu'elles avoient été combinées avec de plus grandes doses de Sels. J'en ai même observé quelques-unes (c'étoient celles qui étoient les plus chargées de sel, & qui avoient éprouvé la plus grande action du feu) qui étoient entrées en fusion, & qui étoient comme vitrifiées. Or comme l'état de verre & celui de Chaux sont incompatibles dans le même sujet & dans le même tems; qu'une matiere ne peut s'approcher de l'un, qu'à proportion qu'elle s'éloigne de l'autre; & que les Sels en général disposent à la fusion & à la vitrification les matieres qui en sont le plus éloignées; j'ai conclu de mes expériences, que c'étoit en servant de fondant à mes pierres, que les matieres salines avoient fait obstacle à leur calcination; qu'en conséquence on peut soupçonner qu'aucune matiere saline n'entre dans la composition de la Chaux, comme Chaux, & que ce n'est point à aucun Sel que la Chaux doit ses propriétés salines & al-

kalines; ou du moins, que si c'est à quelque Sel qu'elle doit ces propriétés, ce Sel est naturellement & originairement combiné avec la matiere pierreuse dans une proportion si juste qu'il est impossible d'en augmenter la quantité sans nuire à la Chaux & la faire dégénérer. Cette théorie s'accorde bien avec le sentiment de l'illustre M. Stahl, qui croit, comme nous l'avons dit en parlant des Sels en général, que toute matiere saline n'est qu'une terre combinée d'une certaine maniere avec de l'eau. Il applique ce sentiment à la Chaux; il dit que le feu ne fait que subtiliser & atténuer la matiere terreuse, de telle sorte, qu'elle devient capable de s'unir avec l'eau, comme il convient, afin qu'il résulte de cette combinaison une substance ayant des propriétés salines; & que par conséquent la Chaux n'acquiert ces sortes de propriétés, qu'après avoir été combinée avec de l'eau.

Je me suis étendu davantage sur le sel de la Chaux, que je ne ferai sur aucune autre matiere, parceque cet objet, très-important par lui-même, a été peu examiné jusqu'à present, & que les expériences dont j'ai rendu compte à ce sujet sont toutes nouvelles.

La Chaux s'unit avec les différens acides, & préſente avec eux divers phénoménes.

L'acide vitriolique verſé ſur la Chaux, la diſſout avec efferveſcence & chaleur. Il s'exhale de ce mélange une grande quantité de vapeurs tout-à-fait ſemblables pour l'odeur & pour la couleur à celles de l'eſprit de Sel marin; mais qui raſſemblées & réunies en liqueur, en ſont cependant très-différentes. Il réſulte de cette combinaiſon de l'acide vitriolique avec la Chaux, un ſel neutre qui ſe cryſtaliſe, & qui eſt analogue au ſel ſélénitique que M. Malouin en a retiré.

L'acide nitreux verſé ſur la Chaux, la diſſout auſſi avec efferveſcence & chaleur; & cette diſſolution eſt tranſparente. Elle différe en cela de celle qui eſt faite par l'acide vitriolique, qui eſt opaque. Il réſulte de ce mélange un ſel neutre nitreux qui ne ſe cryſtaliſe point, & qui a la propriété très-ſinguliere d'être volatil, & de paſſer tout entier dans la diſtillation ſous la forme d'une liqueur. Ce phénoméne eſt d'autant plus remarquable, que la Chaux qui eſt la baſe de ce ſel, eſt une des ſubſtances les plus fixes qu'on connoiſſe en Chymie.

Avec l'acide du Sel marin, la Chaux forme auſſi un ſel d'une eſpéce ſinguliére qui eſt très-avide de l'humidité de l'air. Nous aurons occaſion d'en parler dans un autre endroit.

Ces expériences de la Chaux avec les acides ſont encore toutes nouvelles. Nous en ſommes redevables à M. Duhamel, de l'Académie des Sciences, qui par les excellens Mémoires qu'il a donnés en différens genres, a montré qu'il a des connoiſſances très-étendues ſur toutes les parties de la Phyſique.

La Chaux traitée avec les Alkalis fixes, augmente conſidérablement leur cauſticité, & les rend beaucoup plus pénétrans & plus actifs. Une leſſive alkaline dans laquelle on a fait bouillir de la chaux, évaporée juſqu'à ſiccité, forme une matière très-cauſtique, qui entre en fuſion beaucoup plus facilement, attire & retient l'humidité beaucoup plus fortement que les alkalis fixes qui n'ont point été ainſi traités avec la chaux: on nomme cet alkali aiguiſé par la chaux, *Pierre à Cautère*, parcequ'on s'en ſert en Chirurgie, pour faire des eſcarres ſur la peau & la cautériſer.

CHAPITRE VI.

Des Subſtances métalliques en général.

LES ſubſtances métalliques ſont des corps peſans, brillans, opaques & fuſibles. Elles ſont principalement compoſées d'une terre vitrifiable unie avec le phlogiſtique.

Pluſieurs Chymiſtes admettent un troiſiéme principe de ces corps, qu'ils ont nommé Terre mercurielle; le même qui, ſelon Béker & Stahl, combiné avec l'acide vitriolique, forme & caractériſe l'acide du ſel marin. L'exiſtence de ce principe n'eſt encore démontrée par aucune expérience abſolument déciſive; mais nous allons voir qu'il y a des raiſons aſſez fortes pour l'admettre.

Il faut d'abord commencer par faire mention des expériences qui prouvent que les ſubſtances métalliques ſont compoſées d'une terre vitrifiable unie avec le phlogiſtique. La premiere, c'eſt qu'en les calcinant de maniere qu'elles ne puiſ-

ſent avoir de communication avec aucune matiere inflammable, on peut leur enlever toutes leurs propriétés, les réduire en une terre ou chaux privée du brillant & de la ductilité métalliques, & qui pouſſée au feu, au lieu de ſe fondre en métal, ſe change en véritable verre. La ſeconde, c'eſt que les chaux ou verres provenans des métaux ainſi décompoſés, recouvrent toutes leurs propriétés métalliques lorſqu'on les fait fondre de maniere qu'ils ayent un contact immédiat avec des matieres inflammables qui leur rendent le phlogiſtique dont on les avoit privés par la calcination.

Nous remarquerons à cette occaſion que les Chymiſtes n'ont point encore pu parvenir à donner les propriétés métalliques, par l'addition du phlogiſtique, indifféremment à toutes ſortes de terres vitrifiables ; mais ſeulement à celles qui ont déja fait elles-mêmes partie d'un corps métallique. Par exemple, avec le phlogiſtique & du ſable on ne peut former un compoſé qui ait aucune reſſemblance avec un métal ; & c'eſt-là ce qui ſemble indiquer l'exiſtence d'un troiſiéme principe, néceſſaire pour former la combinaiſon métal-

lique. Ce principe reſte apparemment uni avec la terre vitrifiable d'une ſubſtance métallique, lorſqu'on la réduit en verre; d'où il ſuit que ces vitrifications de métaux n'ont beſoin que de l'addition du phlogiſtique pour reparoître ſous leur premiere forme.

Voici encore une expérience de laquelle on peut inférer que les chaux & verres métalliques ne ſont point la terre vitrifiable pure & proprement dite; c'eſt qu'on peut par des calcinations réitérées, ou long-tems continuées, leur faire perdre la propriété de reprendre jamais la forme métallique, de quelque maniere qu'on les traite enſuite avec le phlogiſtique, & les réduire par conſéquent à la condition de la terre vitrifiable, ſimple & exempte d'aucun mélange. Les Chymiſtes, partiſans de la terre mercurielle, rapportent un grand nombre d'autres preuves de l'exiſtence de ce principe dans les Subſtances métalliques; mais elles ſeroient déplacées dans ce livre élémentaire.

Lorſqu'on rend à un verre métallique ſa forme de métal par l'addition du phlogiſtique, celà s'appelle réduire, réſuſciter, ou révivifier un métal.

Les Substances métalliques sont de différentes espéces, & se divisent en Métaux & demi-Métaux.

On nomme Métaux, celles qui, outre l'aspect & le brillant métallique, ont encore la malléabilité; c'est-à-dire, la propriété de s'étendre sous le marteau, & de prendre par ce moyen différentes formes sans se casser.

Celles qui n'ont que l'aspect & le brillant métallique, sans malléabilité, sont appellées demi-Métaux.

Les Métaux eux-mêmes se divisent encore en deux espéces; sçavoir, les Métaux parfaits, & les Métaux imparfaits.

Les Métaux parfaits sont ceux qui ne souffrent aucune altération ni aucun changement, par l'action du feu la plus violente & la plus long-tems continuée: les Métaux imparfaits sont ceux qui perdent par l'action du feu leur phlogistique, & par conséquent leur forme métallique.

Lorsqu'on n'employe qu'un dégré de feu modéré pour priver un métal de son phlogistique, cela s'appelle calciner ce métal; & pour lors il reste sous la forme d'une terre pulvérulente qu'on

nomme chaux : c'eſt cette chaux métallique, qui expoſée à un dégré de feu plus violent, entre en fuſion & ſe change en verre.

Les Subſtances métalliques ont de l'affinité avec les acides ; mais non pas indifféremment, c'eſt-à-dire, que toute Subſtance métallique ne peut pas ſe joindre & s'unir avec un acide quelconque.

Lorſqu'un acide ſe joint avec une Subſtance métallique, il s'excite pour l'ordinaire une ébullition accompagnée d'une eſpéce de ſifflement, & de vapeurs qui s'élévent. A meſure que l'union ſe fait, les parties du métal combiné avec l'acide deviennent inviſibles ; cela ſe nomme diſſolution : & lorſque toute une maſſe métallique a ainſi diſparu dans un acide, on dit que ce métal a été diſſous par cet acide.

Il faut obſerver qu'il en eſt des Subſtances métalliques à l'égard des acides, comme des alkalis & des terres abſorbantes ; c'eſt-à-dire, qu'un acide ne peut ſe charger que d'une certaine quantité de parties métalliques, qui ſont capables de le ſaouler, de lui faire perdre pluſieurs de ſes propriétés, &

d'en diminuer d'autres. Par exemple, lorsqu'un acide est combiné avec un métal jusqu'au point de saturation, il perd sa saveur, ne change plus en rouge les couleurs bleues des végétaux, & l'affinité qu'il avoit avec l'eau est considérablement diminuée. Au contraire, les Substances métalliques, qui lorsqu'elles sont pures ne peuvent se joindre avec l'eau, acquiérent la propriété de s'y dissoudre lorsqu'elles sont jointes avec un acide. Ces combinaisons de Substances métalliques avec les acides, forment des espéces de sels neutres, dont les uns ont la propriété de se cristaliser, & les autres ne l'ont pas. La plupart lorsqu'ils sont fortement desséchés, attirent l'humidité de l'air.

L'affinité qu'ont les Substances métalliques avec les acides, est moindre que celle qu'ont les terres absorbantes & les alkalis fixes avec ces mêmes acides; en sorte que tous les sels métalliques peuvent être décomposés par l'une de ces substances qui précipitera le métal, & se joindra avec l'acide à son préjudice.

Les Substances métalliques qui après avoir été dissoutes par un acide en sont ainsi séparées, se nomment Magisters,

& Précipités métalliques. Ces sortes de Précipités, à l'exception de ceux des métaux parfaits, n'ont plus la forme métallique ; ils ont été privés d'une grande partie de leur phlogistique dans ces dissolutions & précipitations, & ont besoin qu'on le leur rende pour recouvrer leurs propriétés : en un mot, ils sont à peu près dans le même état que les Substances métalliques qu'on a privées de leur phlogistique par la calcination : ce qui leur a fait donner aussi le nom de chaux. Ces sortes de chaux métalliques sont privées d'une portion de leur phlogistique d'autant plus grande, que l'acide a dissout d'une maniere plus efficace & plus intime la substance métallique dont elles faisoient parties.

Les Substances métalliques ont les unes avec les autres une affinité, qui différe suivant les différentes espéces : mais cela n'est pas général ; car il y en a qui ne peuvent contracter ensemble aucune union.

Il faut observer que les Substances métalliques ne se joignent ensemble que lorsqu'elles sont les unes & les autres dans un état semblable, c'est-à-dire, ou sous la forme métallique, ou

sous celle de verre : mais qu'une Substance métallique qui a son phlogistique, ne peut contracter d'union avec aucun verre métallique, même avec le sien propre.

CHAPITRE VII.

Des Métaux.

ON compte six métaux, sçavoir, deux parfaits & quatre imparfaits, Les métaux parfaits sont l'Or & l'Argent ; les autres sont le Cuivre, l'Etain, le Plomb & le Fer. Quelques Chymistes ont admis un septiéme métal, sçavoir, le Vif-Argent ; mais comme il n'a pas la malléabilité, le plus grand nombre l'ont considéré comme un corps métallique d'un genre particulier. Nous allons avoir occasion d'en parler plus particulierement.

Les anciens Chymistes, ou plutôt les Alchymistes, qui croyoient qu'il y avoit un rapport & une analogie entre les métaux & les corps célestes, ont donné aux sept métaux, en y comptant le Vif-

Argent, le nom des sept planétes anciennes, suivant l'affinité qu'ils ont cru avoir découvert entre ces différens corps. Ils ont nommé l'Or, le Soleil; l'Argent, la Lune; le Cuivre, Venus; l'Etain, Jupiter; le Plomb, Saturne; le Fer, Mars; & le Vif-Argent, Mercure. Ces dénominations, quoique fondées sur des raisons absolument chimériques, n'ont pas laissé que de leur rester; ensorte qu'il est assés ordinaire de trouver les métaux ainsi nommés dans les livres même des meilleurs Chymistes, & désignés par les signes des planétes. Les métaux sont les corps les plus pésans qu'on connoisse dans la nature.

§. I. DE L'OR.

L'Or est le plus pésant de tous les métaux. L'art du tireur & du batteur d'Or font voir combien est grande la ductilité de ce métal. L'action du feu seul est incapable de lui causer aucune altération. M. Homberg fameux Chymiste, a pourtant prétendu avoir fait fumer, & même vitrifier ce métal en l'exposant au foyer d'un des plus forts verres ardens qu'on ait encore vus, connu sous le nom de Lentille du Pa-

lais royal : mais on a d'excellentes raisons de révoquer en doute les expériences qu'il a faites à ce sujet, & même de croire qu'il s'est absolument trompé.

1°. Personne depuis lui n'a pu réussir à vitrifier l'Or, quoique plusieurs Physiciens ayent tenté tous les moyens d'y réussir, en l'exposant au foyer de la même lentille, ou même de verres ardens encore meilleurs.

2°. On s'est apperçu que l'Or exposé au foyer de ces verres, envoyoit à la vérité des vapeurs, & diminuoit de poids : mais ces mêmes vapeurs ramassées exactement par le moyen d'un papier, se sont trouvées être de véritable Or, qui n'étoit nullement vitrifié, & n'avoit par conséquent souffert d'autre altération, que d'être enlevé par la violence du feu sans changer aucunement de nature.

3°. La petite quantité de substance vitrifiée qui s'est trouvée sur le support, dans l'expérience de ce Chymiste, peut avoir été fournie, ou par le support lui-même, ou plutôt encore par les parties hétérogènes que l'Or contient ; car il est presque impossible de l'avoir absolument pur.

4°. M. Homberg, ni aucun de ceux qui ont réitéré son expérience, n'ont révivifié ce prétendu verre d'Or en lui rendant du phlogistique, comme cela se pratique à l'égard des autres verres métalliques.

5°. Afin que l'expérience fût décisive, il faudroit qu'on eût vitrifié toute la masse d'Or qu'on a employée, ce qui n'a pas été fait.

Je ne prétends pourtant pas nier pour cela que ce métal soit par lui-même absolument indestructible & invitrifiable; mais il y a lieu de croire qu'on n'a pu y parvenir jusqu'à present, apparemment faute d'avoir pu produire un dégré de feu assés violent; du moins la chose est très-douteuse.

L'Or ne peut être dissous par aucun acide pur; mais si on mêle ensemble l'acide nitreux & celui du sel marin, il en résulte une liqueur acide composée, avec laquelle il a une très-grande affinité, & qui est capable de dissoudre parfaitement ce métal. Ce dissolvant a été nommé par les Chymistes, Eau régale, à cause qu'il est le seul acide qui puisse dissoudre l'Or, qu'ils regardent comme le roi des métaux. La dissolu-

tion

tion d'Or est d'un beau jaune oranger.

Si on précipite par un alkali ou une terre absorbante l'Or dissout dans l'eau régale, qu'on fasse sécher doucement ce précipité, & qu'on l'expose ensuite à un certain dégré de chaleur, il se dissipe rapidement en l'air, avec une explosion & un fracas des plus violens. L'Or ainsi précipité a été nommé à cause de cela, Or fulminant. Mais si après avoir précipité l'Or, on a soin de le laver dans beaucoup d'eau, & de lui enlever tout ce qu'il peut avoir retenu de parties salines, il n'est plus fulminant; on peut le fondre au creuset, & le faire reparoître sans aucune addition sous sa forme ordinaire. L'acide vitriolique versé sur l'Or fulminant, lui enleve aussi la propriété de fulminer.

L'Or n'entre en fusion que lorsqu'il est devenu rouge, & embrasé comme un charbon ardent. Quoiqu'il soit le plus malléable & le plus ductil de tous les métaux, il a la propriété singuliere d'être aussi celui qui perd le plus facilement sa ductilité; la vapeur des charbons suffit pour la lui enlever, si elle le touche lorsqu'il est en fusion.

La malléabilité de ce métal, ainsi

que celle des autres, est encore considérablement diminuée, si on les expose à un froid subit lorsqu'ils sont rouges; par exemple, en les trempant dans l'eau, ou même en les exposant seulement à un air froid.

Le moyen de rendre la ductilité, soit à l'Or qui l'a perdue par l'attouchement de la vapeur des charbons, soit en général à tout métal, quand il est devenu moins malléable par un refroidissement subit, est de faire rougir de nouveau ces métaux, de les tenir long-tems rouges, & de les laisser refroidir très-lentement & par dégrés: en réiterant plusieurs fois cette manœuvre, on augmente de plus en plus la malléabilité d'un métal.

Le souffre pur n'a point d'action sur l'Or: mais quand il est combiné avec un alkali, & réduit en foie de souffre, il s'unit très-aisément avec ce métal. Cette union même est si intime, que l'Or devient par ce moyen dissoluble dans l'eau, & que ce nouveau composé d'Or & de foie de souffre dissous dans l'eau, peut passer par les pores du papier gris, sans souffrir aucune décomposition; ce qui n'arrive pas du moins d'une ma-

niere si marquée aux autres substances métalliques dissoutes par le foie de soufre.

L'Or fulminant mêlé & fondu avec les fleurs de souffre perd sa propriété de fulminer ; cela vient de ce que le souffre se brulant dans cette occasion, son acide qui est le même que le vitriolique, se dégage & devient capable de produire sur l'Or le même effet que l'acide vitriolique, lequel, comme nous l'avons dit plus haut, enleve à l'Or sa propriété de fulminer.

§. II. De l'Argent.

L'Argent est après l'Or le métal le plus parfait. Il résiste comme l'Or à la violence du feu, même au foyer du verre ardent. Il n'a pourtant que le second rang parmi les métaux ; parcequ'il est moins pésant que l'Or de presque la moitié ; qu'il a aussi un peu moins de ductilité ; enfin, parcequ'il y a un plus grand nombre de dissolvans qui ont action sur lui.

L'Argent a néanmoins sur l'Or l'avantage d'être un peu plus dur, ce qui le rend aussi plus sonore.

Ce métal entre en fusion, ainsi que

l'Or, lorsqu'il est pénétré de feu jusqu'au point de paroître rouge & embrasé comme un charbon ardent.

Quand ce métal est ainsi en fusion, le contact immédiat de la vapeur des charbons ardens lui enléve presque toute sa malléabilité, de même que nous avons vu que cela arrive à l'Or; mais on rend facilement cette propriété à ces deux métaux en les faisant fondre avec du nitre.

Le véritable dissolvant de l'Argent est l'acide nitreux. Cet acide lorsqu'il est un peu concentré, dissout une quantité d'Argent aïant un poids égal au sien, & cela avec promptitude & facilité.

L'Argent ainsi combiné avec l'acide nitreux, forme un sel métallique qui se cryſtalise.

On a nommé ce sel ainsi cryſtalisé, Cryſtaux de lune. Ces Cryſtaux sont un corrosifdes plus violens. Appliqués sur la peau, ils y font promptement une impression presque semblable à celle d'un charbon ardent; y produisent une escarre de couleur noire, & rongent & détruisent entierement la partie qu'ils ont touchée. Les Chirurgiens s'en servent avec succès pour consommer les

chairs fongueuſes & baveuſes des ulcéres. La propriété qu'a l'argent uni avec l'acide nitreux de noircir les matieres animales, fait employer la diſſolution de ce Sel métallique pour teindre les cheveux ou d'autres matieres animales, en une couleur noire, belle & durable.

Ces Cryſtaux entrent en fuſion à un dégré de chaleur fort modéré, & avant même de rougir. Quand ils ont été ainſi fondus, ils forment une maſſe noirâtre; & c'eſt ſous cette forme qu'on les employe en Chirurgie: c'eſt ce qui a fait donner à cette préparation le nom de pierre infernale.

L'Argent ſe diſſout auſſi dans l'acide vitriolique; mais il faut que cet acide ſoit concentré, & qu'il y en ait le double de ſon poids: la diſſolution ne s'en fait qu'à l'aide d'un dégré de chaleur aſſés conſidérable.

A l'égard de l'eſprit de ſel & de l'Eau régale, ils ne peuvent diſſoudre ce métal non plus que les autres acides, du moins par les moyens ordinaires.

Quoique l'Argent ne puiſſe ſe diſſoudre dans l'acide du ſel marin, & qu'il ne ſe diſſolve, comme nous venons de le voir, qu'avec peine dans l'acide vi-

triolique, ce n'eſt pas à dire pour cela qu'il n'ait avec celui-ci qu'une foible affinité, & qu'il n'en ait point du tout avec l'autre; au contraire, l'expérience prouve qu'il y a avec ces deux acides un plus grand rapport qu'il n'en a avec l'acide nitreux: ce qui eſt aſſés ſingulier, vu la grande facilité avec laquelle ce métal ſe diſſout dans cet acide.

Voici l'expérience qui prouve cette vérité: c'eſt que ſi on ajoute de l'acide vitriolique, ou de l'acide du ſel marin, à une diſſolution d'Argent dans l'acide nitreux, auſſi-tôt l'Argent ſe ſépare de ſon diſſolvant, pour ſe joindre avec celui de ces deux acides qu'on a employé pour faire cette ſéparation.

L'Argent ainſi joint avec l'acide vitriolique ou celui du ſel marin, eſt moins diſſoluble dans l'eau, que lorſqu'il eſt combiné avec l'acide nitreux; c'eſt pourquoi il arrive que lorſqu'on ajoute l'un ou l'autre de ces acides dans une diſſolution d'Argent, la liqueur blanchit auſſi-tôt, & il ſe forme un précipité qui n'eſt que l'Argent uni avec l'acide précipitant. Si c'eſt avec l'acide vitriolique qu'on fait cette précipitation, en ajoutant une ſuffiſante quan-

rité d'eau, le précipité disparoît, parceque pour lors il se trouve assez d'eau pour le dissoudre. Il n'en est pas de même lorsqu'on fait cette précipitation par l'acide du sel marin ; car la combinaison d'Argent avec cet acide est presque indissoluble dans l'eau.

Ce Précipité d'Argent fait par l'acide du sel marin, se fond très-facilement ; & quand il a été ainsi mis en fusion, il se change en un corps un peu transparent & flexible ; ce qui lui a fait donner le nom de Lune cornée. Lorsqu'on veut décomposer la Lune cornée, c'est-à-dire, séparer l'acide du sel marin d'avec l'argent auquel il est uni, il faut faire fondre cet argent corné avec des matieres grasses & absorbantes, avec lesquelles l'acide se joint & quitte le métal qui demeure après cela très-pur.

Il faut observer que si au lieu d'acide de sel marin, on ajoute du sel marin, même à la dissolution d'Argent dans l'acide nitreux, il se fait de même un Précipité qui mis en fusion est une vraie Lune cornée. Cela vient de ce que dans cette occasion, le sel marin est décomposé par l'acide nitreux qui s'empare de sa base, avec laquelle il a un plus grand

rapport que son propre acide ; & dégage par conséquent ce même acide, qui devenu libre se joint avec l'Argent, avec lequel, comme nous venons de le voir, il a lui-même un plus grand rapport que l'acide nitreux. Ceci est un exemple de décompositions faites par le moyen d'une de ces doubles affinités, dont nous avons parlé dans notre septiéme proposition sur les affinités.

On sçait déja par ce que nous avons dit, que toutes ces combinaisons d'Argent avec les différens acides, peuvent être décomposées par les terres absorbantes & par les alkalis fixes, puisque cette loi est générale pour toutes les Substances métalliques ; ainsi nous ne le répéterons pas dans la suite, quand il s'agira des autres métaux, à moins qu'il n'y ait quelque chose de particulier à observer là-dessus.

Je remarquerai à l'égard de l'Argent, que lorsqu'il est ainsi séparé par ces intermédes des acides qui le tenoient en dissolution, il n'a besoin que de la simple fusion pour reparoître sous sa forme ordinaire, parcequ'il ne perd pas son phlogistique, non plus que l'Or, par ces dissolutions & précipitations.

L'Argent

L'Argent peut se joindre avec le soufre dans la fusion. Si même ce métal est simplement rouge dans un creuset, & qu'on y ajoute du soufre, il entre aussitôt en fusion, parceque le soufre lui sert de fondant. Lorsque l'Argent est ainsi uni avec le soufre, il forme une masse qui peut se couper, qui est demi-malléable, & qui a presque la couleur & la consistence du plomb. Lorsqu'on laisse cet Argent sulfuré en fusion pendant long-tems, & à une forte chaleur, le soufre se dissipe & laisse l'Argent pur. Mais si on fait évaporer le soufre à grand feu, il emporte avec lui une partie de l'Argent.

L'Argent s'unit & se mêle par la fusion parfaitement avec l'Or. Ces deux métaux ainsi mêlés forment un composé qui a des propriétés participantes de l'un & de l'autre.

Jusqu'à présent on n'a pu trouver un moyen parfaitement bon & facile de les séparer par la seule voie séche; (on se sert de ce terme pour toutes les opérations qui se font par la fusion) mais il y en a un assez commode de faire cette séparation par la voie humide, c'est-à-dire, par les dissolvans acides. Ce moyen

est fondé sur ce que nous avons dit des propriétés de l'Or & de l'Argent par rapport aux acides. Nous avons vu qu'il n'y a que l'Eau régale qui puisse dissoudre l'Or; que l'Argent au contraire ne se dissout point dans l'Eau régale, mais que son vrai dissolvant est l'acide nitreux : par conséquent lorsque l'Or & l'Argent sont mêlés ensemble, si on met la masse qui en résulte dans l'Eau forte, cet acide dissoudra tout ce qu'il y a d'Argent, & ne touchera aucunement à l'Or qui doit rester pur; on aura donc par-là la séparation desirée. Ce moyen s'emploie communément dans l'Orfévrerie, & les Monnoies; on l'a nommé le Départ.

Il est clair que si au lieu d'Eau-forte on employoit l'Eau régale, on feroit également le départ; & que toute la différence qu'il y auroit dans ce procédé, consisteroit en ce que ce seroit l'Or qui seroit dissous, & que l'Argent resteroit pur. Mais on préfére l'Eau-forte pour cette opération, parceque l'Eau régale ne laisse point de mordre un peu sur l'Argent, au lieu que l'Eau-forte n'a pas la moindre action sur l'Or.

Il faut remarquer que lorsque l'Or &

l'Argent ſont mêlés enſemble à parties égales, on ne peut pas faire le départ par le moyen de l'Eau-forte. Il eſt néceſſaire, afin que l'Eau-forte puiſſe diſſoudre l'Argent comme il convient, que le poids de ce métal ſoit au moins triple de celui de l'Or. Quand il eſt en moindre proportion, il faut ſe ſervir de l'Eau régale, ou bien faire fondre la maſſe métallique, & y ajouter la quantité d'Argent néceſſaire pour qu'il ſe trouve dans la proportion que nous venons d'indiquer, ſi on veut employer l'Eau-forte.

Cet effet, qui eſt aſſés ſingulier, arrive vraiſemblablement, parceque dans le cas où l'Or eſt en plus grande quantité, ou même en quantité égale avec l'Argent, ſes parties qui ſont intimément unies avec celles de ce métal, ſont apparemment capables de les enduire & de les couvrir aſſés pour les défendre de l'action de l'Eau-forte; ce qui n'a pas lieu quand il y a trois fois plus d'Argent que d'Or.

Il y a encore une choſe à obſerver touchant l'opération du départ; c'eſt qu'il arrive rarement que l'Eau-forte ſoit bien pure: pour deux raiſons, la premiere, c'eſtqu'il eſt difficile, lorſqu'on

l'a fait, d'empêcher qu'il ne s'éléve un peu de l'interméde qu'on emploie pour dégager l'acide nitreux ; c'eſt-à-dire, de l'acide vitriolique qui ſe mêle avec les vapeurs de l'Eau-forte : & la ſeconde, c'eſt qu'à moins que le ſalpêtre ne ſoit purifié parfaitement, il contient toujours un peu de ſel marin dont l'acide, comme on ſçait, eſt facilement dégagé par l'acide vitriolique, & par conſéquent s'éleve auſſi avec les vapeurs de l'Eau-forte. Il eſt facile de voir que l'Eau-forte, altérée de l'une ou de l'autre maniere, n'eſt pas propre à faire le départ, parceque, comme nous venons de le dire, l'acide vitriolique, auſſi-bien que celui du ſel marin, précipitent l'Argent diſſous dans l'acide nitreux ; ce qui eſt cauſe que lorſqu'ils ſont joints avec cet acide, ils troublent la diſſolution, & émouſſent l'action qu'il a ſur ce métal. Ajoutez à cela que quand l'Eau-forte eſt altérée par le mêlange de l'eſprit de ſel, elle devient régaline, & par conſéquent d'autant plus capable de diſſoudre l'Or, que ſon action ſur l'Argent eſt diminuée par ce mêlange.

Lorſqu'on veut remédier à cet inconvénient, c'eſt-à-dire, débarraſſer

l'Eau-forte des acides vitrioliques ou marin, qui en altérent la pureté, il faut y faire dissoudre de l'Argent : à mesure que ce métal se dissout, les acides étrangers s'y attachent & se précipitent avec lui sous la forme d'une poudre blanche, ainsi que nous l'avons fait remarquer. Il faut laisser tomber entierement ce précipité, la liqueur s'éclaircit alors ; si après s'être ainsi éclaircie elle peut dissoudre de nouvel Argent sans se troubler, on peut être assuré que cette Eau-forte est parfaitement pure ; il faut la filtrer & continuer à y faire dissoudre de l'argent, jusqu'à ce qu'elle soit hors d'état d'en dissoudre davantage : on a pour lors une dissolution d'argent faite par de l'Eau-forte très-pure. Cette dissolution sert à purifier ensuite de nouvelle Eau-forte ; il faut pour cela en verser quelques gouttes dans de l'Eau-forte impure : aussi-tôt l'acide vitriolique ou celui de sel marin qui alterent cette Eau-forte se joindront avec l'Argent, & se précipiteront au fond. Quand la dissolution d'Argent ne trouble plus aucunement la transparence de l'Eau-forte, elle est alors très-pure & propre à faire le départ.

Lorſqu'on purifie ainſi l'Eau-forte par la diſſolution d'Argent, cela s'appelle précipiter l'Eau-forte; & on nomme Eau-forte précipitée, celle qui a été ainſi purifiée.

Lorſque l'Argent eſt diſſous dans l'Eau-forte, on peut l'en ſéparer, comme nous avons vû, par les terres abſorbantes & les alkalis fixes.

Nous allons voir bien-tôt qu'il y a encore d'autres moyens; mais de quelque maniere qu'on le déſuniſſe d'avec ſon diſſolvant, il peut, de même que l'Or, reprendre ſa forme métallique par la ſimple fuſion, ſans aucune addition.

§. III. DU CUIVRE.

Le Cuivre eſt celui de tous les métaux imparfaits qui approche le plus de l'Or & de l'Argent: ſa couleur naturelle eſt un jaune très-rouge. Il réſiſte à un dégré de feu aſſés violent & aſſés long-tems continué; mais enfin il perd ſon phlogiſtique & ſa forme métallique, pour prendre celle d'une chaux ou d'une pure terre rougéâtre. Il eſt preſque impoſſible de réduire en verre cette chaux de Cuivre, ſans y rien ajouter qui facilite ſa fuſion; tout ce que la plus violente chaleur peut faire eſt de

amollir. Le Cuivre, même lorsqu'il a sa forme métallique, & qu'il est bien pur, demande un dégré de feu très-considérable pour se fondre, & ne devient fluide que très-long-tems après avoir rougi. Lorsqu'il est en fusion, il communique à la flamme des charbons des couleurs vertes.

Ce métal céde à l'Argent en pésanteur, & même en ductilité, quoiqu'il en ait une assés grande; mais en récompense il a plus de dureté. Il se joint facilement avec l'Or & l'Argent sans diminuer beaucoup leur beauté, lorsqu'il n'est qu'en petite quantité: il leur procure même quelques avantages; sçavoir, d'être plus durs & moins susceptibles de perdre la ductilité dont ces métaux sont sujets à être privés, souvent par le mélange de la moindre partie hétérogène: ce qui vient apparemment de ce que la sienne au contraire résiste à la plupart des causes qui l'enlévent aux métaux parfaits.

La propriété qu'a le Cuivre, ainsi que les autres substances métalliques, de perdre le phlogistique par la calcination, & de se vitrifier, fournit un moyen de le séparer de l'Or & de l'Ar-

gent, lorsqu'ils sont combinés ensemble. Il n'y a qu'à exposer la masse composée de métaux parfaits & d'autres substances métalliques, à un dégré de feu assés violent pour calciner ou vitrifier tout ce qui n'est pas. Or ou Argent; il est évident qu'on aura par cette méthode ces deux métaux aussi purs qu'il est possible; car nous avons déja dit, qu'aucune chaux ou verre métallique ne peut s'unir avec des métaux qui ont leur phlogistique: c'est sur ce principe qu'est fondé tout le travail de l'affinage de l'Or & de l'Argent.

Lorsque les métaux parfaits ne sont alliés qu'avec du Cuivre seul, comme ce métal est extrêmement difficile à calciner & à vitrifier, & qu'il le devient encore davantage par l'union qu'il a contractée avec les métaux invitrifiables, il est aisé de sentir qu'il est presqu'impossible de les séparer, sans ajouter quelque chose qui facilite la vitrification du Cuivre. Les métaux qui ont la propriété de se vitrifier facilement sont très-propres à cela, c'est pourquoi il est nécessaire d'en ajouter une certaine quantité, quand on veut purifier l'Or & l'Argent de l'alliage du Cuivre. Nous aurons occasion de nous étendre

davantage là-dessus, lorsque nous traiterons du Plomb.

Le Cuivre est dissoluble dans tous les acides, & leur communique une couleur verte, & souvent bleue. Les sels neutres mêmes, & l'eau, ont de l'action sur ce métal. Il est vrai qu'à l'égard de l'eau, comme il est presque impossible de l'avoir absolument pure & exempte de tout mêlange salin, il reste douteux de sçavoir si ce n'est pas plutôt à raison de quelques parties salines qu'elle contient, qu'elle agit sur ce métal. C'est cette grande facilité à être dissous qui rend le Cuivre susceptible de la rouille, laquelle n'est autre chose que les parties de la superficie qui sont rongées par quelques particules salines contenues dans l'air & dans l'eau qui la touchent.

La rouille du Cuivre est toujours verte ou bleue, ou d'une couleur moyenne. Prise intérieurement, elle est extrêmement nuisible, & est un vrai poison, aussi-bien que presque toutes les dissolutions de ce métal faites par un acide quelconque. La couleur bleue, que le Cuivre ne manque pas de prendre aussi-tôt qu'il est rongé par quelque substance saline, est une marque

sure pour le reconnoître par-tout où il est, quoiqu'il n'y en ait même qu'une fort petite quantité.

Le Cuivre dissous dans l'acide vitriolique, forme une espece de sel métallique qui se coagule en cristaux de figure romboïdale, & d'une couleur bleue extrêmement belle : on nomme ces cristaux Vitriol bleu, ou Vitriol de Cuivre. On en trouve de tout formé dans les entrailles de la terre. On en peut faire d'artificiel, en dissolvant du Cuivre dans l'acide vitriolique ; mais il faut pour que la dissolution se fasse, que cet acide contienne peu de phlegme. La saveur de ce Vitriol est salée, stiptique & astringente. Ce Vitriol bleu retient une assés grande quantité d'eau dans sa cristalisation ; ce qui est cause qu'il devient aisément fluide par l'action du feu.

Il faut remarquer que quand on l'expose à un certain dégré de chaleur pour lui faire perdre son humidité, on lui enleve en même-tems une bonne partie de son acide ; de-là vient qu'après qu'il a souffert la calcination, il ne reste plus qu'une espéce de terre ou chaux métallique de couleur rouge, qui ne contient que très-peu d'acide : cette terre est

très-difficile à mettre en fusion.

Le Cuivre dissous dans l'acide nitreux ne forme point un sel qui puisse se cristaliser. Cette combinaison attire fortement l'humidité de l'air lorsqu'elle est desséchée. Il en est de même lorsqu'il est dissous par l'esprit de sel & l'Eau régale.

Si on précipite par une terre ou un alkali, le Cuivre qui a été ainsi dissous par ces différens acides, il conserve à peu-près la couleur qu'il avoit dans la dissolution; mais il se trouve que ces Précipités ne sont presque plus que la terre du Cuivre, ou du Cuivre privé d'une grande partie de son phlogistique; ensorte que si on les poussoit à un feu violent sans addition, il s'en réduiroit une bonne partie en terre qui ne reprendroit point la forme métallique. Il est donc nécessaire, quand on veut réduire en Cuivre ces précipités, d'y ajouter une certaine quantité de matiere qui contient du phlogistique, & qui peut par conséquent leur rendre celui qu'ils ont perdu.

La matiere qui s'est trouvée la plus propre à faire ces sortes de réductions, est le charbon pulvérisé, parceque le charbon n'est que le phlogistique étroi-

tement lié avec une terre qui le rend très-fixe & capable de réſiſter à une violente action du feu. Mais comme le charbon ne peut entrer en fuſion, & par conſéquent eſt plutôt capable d'empêcher que de faciliter celle des chaux ou verres métalliques, qui eſt pourtant une condition eſſentielle pour que la réduction puiſſe ſe faire, on a imaginé de le mêler, ou toute autre matiere contenant du phlogiſtique, avec des alkalis fixes qui entrent facilement en fuſion, & ſont propres à faciliter celle des autres corps: on a nommé ces mêlanges, Flux réductifs, parcequ'on nomme Flux en général, tous les ſels ou mêlanges de ſels qui ſont propres à faciliter la fuſion.

Lorſqu'on préſente du ſoufre à du Cuivre bien rouge & embraſé, ce métal entre auſſi-tôt en fuſion, & ces deux ſubſtances s'uniſſent enſemble pour former un nouveau compoſé qui eſt beaucoup plus fuſible que le Cuivre pur.

Ce compoſé ſe détruit par la ſeule action du feu, pour deux raiſons: la premiere eſt que comme le ſoufre eſt volatil, le feu peut en ſublimer une bonne partie, ſur-tout lorſqu'il eſt joint avec le Cuivre en grande proportion; & la

seconde, est que la portion de soufre qui reste plus intimément unie avec le Cuivre, quoique devenue moins combustible par cette union, ne laisse pas de se bruler & de se consumer après un certain tems. Le Cuivre qui a été combiné avec le soufre, & qui a souffert avec lui l'action du feu, se trouve en partie changé en vitriol bleu; parceque dans la combustion du soufre, l'acide vitriolique qui s'est trouvé libre a été en état de dissoudre le Cuivre.

Le Cuivre a plus d'affinité avec le soufre que n'en a l'Argent. Ce métal, ainsi que les autres métaux imparfaits & les demi-métaux, mêlé avec le nitre & exposé au feu, se décompose & se calcine bien plus vîte que s'il étoit seul, parceque le phlogistique qu'il contient, procure la détonnation du nitre; & par conséquent ces deux substances se décomposent l'une l'autre mutuellement. Il y a des substances métalliques dont le phlogistique est si abondant, & si peu lié avec leur terre, que lorsqu'on les traite ainsi avec le nitre, il s'excite aussitôt une détonnation accompagnée de flamme, aussi violente que si on avoit employé du soufre ou de la poudre de

charbon, & qu'ainſi en un moment la ſubſtance métallique perd ſon phlogiſtique & ſe calcine. Le nitre, après ces détonnations, prend toujours un caractere alkalin.

§. IV. Du Fer.

Le Fer eſt moins peſant & moins ductile que le cuivre; mais beaucoup plus dur & plus difficile à mettre en fuſion.

Il eſt la ſeule ſubſtance qui ait la propriété d'être attirée par l'aimant, laquelle ſert par conſéquent à le faire reconnoître par-tout où il eſt. Mais il faut remarquer qu'il n'a cette propriété que quand il eſt ſous ſa forme métallique, & qu'il la perd lorſqu'il eſt réduit en terre ou en chaux; de-là vient qu'il y a très-peu de mines de Fer qui ſoient attirables par l'aimant, parceque pour l'ordinaire elles ne ſont que des eſpéces de terres qui ont beſoin de l'addition du phlogiſtique pour prendre la forme de véritable Fer.

Lorſque le Fer n'a ſouffert d'autre préparation que la fuſion qu'il eſt néceſſaire de donner à ſa mine pour l'en ſéparer, il n'a ordinairement aucune

ductilité, & se casse en morceaux quand on le frappe à coups de marteau; ce qui vient en partie de ce qu'il contient une certaine quantité de terre non métallique, qui est interposée entre ses parties: on nomme ce Fer, Fer fondu, ou simplement Fonte. En exposant la Fonte à une seconde fusion, on la rend plus pure, & on parvient à la dépouiller de ses parties hétérogènes; mais comme ses parties propres ne sont pas encore apparemment assés rapprochées & assés unies les unes aux autres, ordinairement quand le Fer n'a souffert d'autre préparation que la fusion, il n'a pas de malléabilité.

Le moyen de lui donner cette propriété, est de le faire simplement rougir, & de le frapper ensuite avec le marteau pendant un certain tems en tous sens; ensorte que ses parties puissent s'unir, se lier & s'appliquer les unes aux autres comme il convient, & les parties hétérogènes qu'il contient en être séparées. Le Fer rendu malléable par ce moyen autant qu'il peut l'être, s'appelle Fer forgé.

Le Fer forgé est encore bien plus difficile à mettre en fusion que la Fonte,

Il faut, pour y parvenir, un feu de la dernière violence.

Le Fer a la propriété de se charger d'une plus grande quantité de phlogistique qu'il ne lui en faut pour avoir simplement la forme métallique. On peut lui donner cette quantité surabondante de phlogistique par deux moyens : le premier, c'est en le faisant refondre avec des matieres qui en contiennent ; & le second, c'est en le tenant simplement environné de ces mêmes matieres, telles, par exemple, que différens charbons pulvérisés, & l'exposant pendant un certain tems à un dégré de feu suffisant pour le tenir seulement rouge. Cette seconde méthode, par laquelle on incorpore une substance dans une autre en se servant du feu, sans cependant mettre en fusion ni l'une ni l'autre, se nomme en général Cémentation.

Le Fer ainsi impregné d'une nouvelle quantité de phlogistique, se nomme Acier. On parvient à augmenter considérablement la dureté de l'Acier par la trempe, qui consiste à le faire rougir, & à le plonger subitement dans quelque liqueur froide. Plus l'Acier est chaud

chaud, & la liqueur dans laquelle on le trempe froide, plus il devient dur. C'eſt par ce moyen qu'on fait des outils tels que les limes & les ciſeaux, qui ſont capables de couper & diviſer les corps les plus durs, comme ſont les verres, les cailloux, & le Fer même. La couleur de l'Acier eſt plus brune que celle du Fer, & les facettes qui paroiſſent dans ſa caſſure ſont plus petites que celles de ce métal. Il eſt auſſi moins ductile & plus caſſant, ſur-tout lorſqu'il eſt trempé.

Comme on peut ajouter au Fer une plus grande quantité de phlogiſtique pour le faire devenir Acier, de même on peut enlever à l'Acier ce phlogiſtique ſurabondant, & le réduire à la condition de Fer: cela ſe fait en le cémentant avec des terres maigres, telles que les os calcinés & la craie. Par cette même opération on détrempe auſſi l'Acier: car pour lui faire perdre la dureté qu'il a acquiſe par la trempe, il ſuffit de le faire rougir, & de le laiſſer refroidir lentement. Au reſte, à l'exception des differences que nous venons de faire remarquer, le Fer & l'Acier ont les propriétés ſemblables; ainſi ce

que nous allons dire doit s'entendre auſſi-bien de l'un que de l'autre.

Le Fer expoſé à l'action du feu pendant un certain tems, ſur-tout lorſqu'il eſt diviſé en petites parties, comme lorſqu'il eſt réduit en limaille, ſe calcine & perd ſon phlogiſtique. Il ſe réduit en une eſpéce de terre d'un jaune rougeâtre, qu'on a nommé à cauſe de cela Saffran de Mars.

Cette chaux de Fer a cela de ſingulier, qu'elle entre en fuſion un peu moins difficilement que le Fer même; au lieu que toutes les autres chaux métalliques ſe fondent moins facilement que les métaux dont elles ſont tirées. Elle a encore la propriété remarquable de ſe joindre avec le phlogiſtique, & de ſe réduire en Fer ſans entrer en fuſion: il ſuffit pour cela qu'elle ſoit ſimplement rouge.

Le Fer ſe joint avec l'Argent, & même avec l'Or, par le moyen de certaines manipulations. Nous verrons à l'article du Plomb, comment on peut le ſéparer de ces métaux.

Il preſente avec les acides à peu près les mêmes phénoménes que le Cuivre: il n'y en a aucun qui n'ait action ſur lui. Cer-

tains sels neutres, alkalis, & l'eau même, sont capables de le dissoudre ; de-là vient qu'il est aussi très-sujet à la rouille. L'acide vitriolique le dissout avec une grande facilité ; mais avec des circonstances différentes de celles qui accompagnent la dissolution du Cuivre par ce même acide : car 1°. au lieu qu'il faut que l'acide vitriolique soit concentré pour dissoudre le Cuivre, il est nécessaire au contraire qu'il soit chargé d'eau pour dissoudre le Fer, & il n'a sur lui aucune action lorsqu'il est bien déphlegmé. 2°. Les vapeurs qui s'élévent dans cette dissolution sont inflammables ; ensorte que si on la fait dans un vaisseau dont l'ouverture soit étroite, & qu'on présente à cette ouverture la flamme d'une bougie, les vapeurs qui rempliſſent la bouteille s'enflamment avec une telle rapidité, qu'il se fait une explosion considérable.

Lorsque la dissolution est faite, elle est d'une belle couleur verte ; & de cette union du Fer avec l'acide vitriolique il résulte un sel moyen métallique, qui a la propriété de se coaguler en cryſtaux de figure rhomboïdale qui ont aussi la couleur verte : on nomme ces cryſ-

taux Vitriol verd ; ou Vitriol de Mars.

Le Vitriol verd a une saveur salée & astringente. Comme il retient une grande quantité d'eau dans sa crystalisation, il devient aisément fluide par l'action du feu : mais ce n'est qu'une fluidité aqueuse, & non pas une véritable fusion ; car aussi-tôt que l'humidité est évaporée, il reprend la forme solide. Il perd pour lors sa couleur verte & sa transparence, pour prendre une couleur blanche opaque. Si on continue à le calciner, son acide s'évapore & se dissipe aussi en vapeurs. A mesure qu'il le perd, il prend une couleur jaune, qui approche d'autant plus du rouge, que l'on continue long-tems la calcination, ou qu'on augmente le feu. Lorsqu'elle est poussée à son dernier point, ce qui reste est d'un rouge très-foncé. Cette substance n'est autre chose que le Fer même qui a perdu son phlogistique, & qui n'est plus qu'une terre, à peu-près de la même nature que celle qui reste lorsqu'on a calciné ce métal.

Le Vitriol verd dissous dans l'eau, dépose de lui-même une substance jaunâtre & terreuse. Si on filtre cette dis-

solution pour l'avoir claire, elle continue à laisser précipiter la même substance ; & cela arrive toujours de même, jusqu'à ce que le Vitriol soit entierement décomposé. Cette substance n'est autre chose que la terre même du Fer, qui prend pour lors le nom d'Ocre.

L'acide nitreux dissout le Fer avec une grande facilité. Cette dissolution est d'un jaune qui est d'autant plus roux ou brun, qu'elle est plus chargée de Fer. Le Fer ainsi dissous se précipite aussi de lui-même en espéce de chaux qui ne peut plus être dissoute de nouveau ; car il faut que le Fer ait son phlogistique pour pouvoir être attaqué par l'acide nitreux. Cette dissolution ne se crystalise point, & attire l'humidité de l'air, si on l'évapore jusqu'à siccité.

L'Esprit de sel dissout aussi le Fer, & cette dissolution est verte. Les vapeurs qui s'en élevent sont inflammables comme celles de la dissolution de ce métal par l'acide vitriolique. L'Eau régale fait du fer une dissolution de couleur jaune.

Le Fer a une plus grande affinité avec l'acide nitreux & l'acide vitriolique, que n'en ont avec ces mêmes aci-

des l'Argent & le Cuivre; enſorte que ſi on préſente du Fer à un de ces acides qui tient en diſſolution l'un ou l'autre de ces métaux, il ſe fait une précipitation du métal diſſous, parceque l'acide l'abandonne pour diſſoudre le Fer avec lequel il a un plus grand rapport.

Il y a une remarque à faire à l'occaſion du Cuivre; c'eſt que ſi on le précipite par le Fer, lorſqu'il eſt diſſous par l'acide vitriolique, ce Précipité a la forme & le brillant métallique, & n'a pas beſoin qu'on lui rende du phlogiſtique pour être de vrai Cuivre; ce qui n'arrive pas, comme nous l'avons vu, lorſqu'on fait la précipitation par les terres ou les ſels alkalis.

La couleur de ce Précipité métallique a trompé pluſieurs perſonnes, qui n'étant pas au fait de ces ſortes de phénoménes, & ne connoiſſant pas la nature du Vitriol bleu, ſe ſont imaginées qu'ils avoient changé le Fer en Cuivre, en voyant que la ſuperficie d'un morceau de Fer qu'ils avoient trempé dans une diſſolution de ce Vitriol, avoit pris toute la forme & l'extérieur du Cuivre: au lieu que ce n'étoit que les parties mêmes du Cuivre contenues dans

le Vitriol, qui s'étoient appliquées à la superficie du Fer, à mesure qu'elles avoient été précipitées par ce métal.

Nous avons dit que le Fer est dissoluble dans les alkalis fixes ; voici un phénoméne assés singulier qui le prouve : c'est que si on mêle tout d'un coup une grande quantité de sel alkali avec une dissolution de Fer par un acide, il ne se fait aucun Précipité, & la liqueur reste claire & transparente ; ou si elle paroît d'abord se troubler, cela ne dure qu'un instant, & la liqueur reprend bientôt sa diaphanéité. Cela arrive ainsi parcequ'il se trouve dans cette occasion une quantité d'alkali plus que suffisante pour saouler tout l'acide de la dissolution, & que cette quantité surabondante trouvant le Fer déja tout divisé par l'acide, le dissout facilement à mesure qu'il est précipité, & l'empêche de troubler la liqueur. La preuve de cela c'est que, si on ne se sert que d'une quantité d'alkali qui ne soit pas suffisante pour saouler tout l'acide, ou qui ne soit tout juste que ce qu'il en faut pour cela, le Fer est précipité dans cette occasion comme tous les autres métaux.

L'eau a aussi son action sur le Fer,

de-là vient que le Fer exposé à l'humidité se rouille. Si on expose à la rosée du Fer en limaille, toute cette limaille devient rouille, & prend le nom de Saffran de Mars préparé à la rosée.

Le Fer traité avec le nitre, le fait détonner assés fortement, l'enflamme, & le décompose avec rapidité.

Ce métal a avec le soufre une plus grande affinité qu'aucune autre substance métallique; ce qui fait qu'on l'employe avec succès pour précipiter & séparer du soufre toute substance métallique qui est combinée avec ce minéral.

Le soufre communique au Fer, lorsqu'il s'unit avec lui, une si grande fusibilité, que si on frotte avec un morceau de soufre ce métal lorsqu'il est rouge & embrasé, il entre aussi-tôt en fusion aussi parfaite qu'un métal qui est exposé à l'action d'un grand verre ardent.

§. V. De l'Etain.

L'Etain est le moins pésant de tous les métaux; quoiqu'il céde facilement à l'impression des corps durs, il n'a pas

une

une grande ductilité. Lorsqu'on le ploie en différens sens, il fait un petit bruit ou espéce de clicquetis. Il entre en fusion à un dégré de chaleur très-modéré, & long-tems avant de rougir. Lorsqu'il est en fonte, sa surface se ternit promptement, & il s'y forme une petite pellicule brune & poudreuse, qui n'est autre chose que l'Etain même qui a perdu son phlogistique, ou de la chaux d'Etain. Ce métal ainsi calciné, reprend très-facilement sa forme métallique par l'addition du phlogistique. Si on pousse au feu la chaux d'Etain, elle devient blanche, mais elle résiste à la plus grande chaleur sans entrer en fusion; ce qui la fait regarder par quelques Chymistes, plutôt comme une terre calcinable ou absorbante, que comme une terre vitrifiable. Elle se vitrifie cependant en quelque sorte lorsqu'on la mêle avec quelque substance aisée à vitrifier. Mais elle ne fait jamais qu'un verre imparfait, qui n'a pas la transparence, & qui est d'une blancheur opaque. On nomme cette vitrification de la chaux d'Etain, Email. On peut faire des Emaux de différentes couleurs, en y

ajoutant différentes sortes de chaux métalliques.

L'Etain se joint facilement à tous les métaux ; mais il n'y en a aucun auquel il n'enléve la ductilité & la malléabilité, si ce n'est au plomb. Il posséde même à un dégré si éminent cette propriété de rendre les métaux fragiles & cassans, que sa seule vapeur, lorsqu'il est en fusion, est capable de produire cet effet sur eux. Et ce qu'il y a de singulier, c'est que les métaux les plus ductiles, tels que l'Or & l'Argent, sont ceux qu'il altère le plus facilement & le plus considérablement à cet égard. Il a encore la propriété singulière de faire fondre l'argent avec lui à un très-petit feu.

Il s'attache & s'incorpore en quelque sorte à la superficie du Cuivre & du Fer ; d'où est venu l'usage d'enduire d'Etain ces métaux. Le Fer-blanc n'est autre chose que des lames de Fer minces qui sont ainsi enduites d'Etain, ou étamées.

Si on mêle une partie de Cuivre sur vingt parties d'Etain, cet alliage le rend beaucoup plus solide, & la masse qui

en résulte conserve encore assez de ductilité.

Si au contraire on ajoute une partie d'Etain sur dix parties de Cuivre, en y mêlant un peu de Zinc, qui est un demi-métal dont nous parlerons dans la suite, il résulte de cette combinaison un composé métallique, dur, cassant & très-sonore, dont on se sert pour faire des cloches: on nomme ce composé Bronse ou Airain.

L'Etain a de l'affinité avec l'acide vitriolique, l'acide nitreux & celui du sel marin. Ces acides l'attaquent & le rongent. Ils ont cependant de la peine à le dissoudre; de manière que si on veut que la dissolution soit claire, il faut pour cela employer des moyens particuliers; ils ne font en quelque sorte que le calciner, & le réduire en une espéce de chaux blanche ou de Précipité. Le dissolvant qui a sur lui le plus d'action, est l'Eau régale. Il a même avec elle une plus grande affinité que n'en a l'Or; d'où il suit que lorsque l'Or est dissous dans l'Eau régale, on peut le précipiter en y présentant de l'Etain; mais il faut pour cela que l'Eau régale soit affoiblie. Cet Or ainsi précipité par

l'Etain est d'une très-belle couleur de pourpre. On se sert de ce précipité pour peindre en rouge sur les porcelaines & les émaux, & pour donner la couleur rouge aux pierres artificielles : si l'Eau régale n'étoit point affoiblie, le précipité n'auroit point la couleur de pourpre.

L'Etain, en général, a la propriété de donner beaucoup d'éclat aux couleurs rouges ; ce qui fait qu'on s'en sert dans la teinture, pour faire de belle écarlate, & qu'on employe des vaisseaux d'Etain pour faire de beau syrop violat. L'eau n'a pas sur ce métal la même action qu'elle a sur le Fer & sur le Cuivre ; ce qui est cause qu'il n'est pas susceptible de rouille comme eux ; cependant sa superficie ne laisse pas de perdre à l'air en assés peu de tems son poli & son brillant.

L'Etain mêlé avec le nitre, & exposé au feu, s'enflamme avec lui, le fait détonner & se réduit promptement en une chaux réfractaire ; c'est ainsi qu'on appelle toutes les substances qui ne peuvent point entrer en fusion.

L'Etain s'unit facilement avec le soufre, & se réduit avec lui en une masse friable & cassante.

§. VI. DU PLOMB.

Le Plomb eſt après l'Or & le Mercure, la plus péſante de toutes les ſubſtances métalliques ; mais il n'y en a point qui ne le ſurpaſſe en dureté. Il eſt auſſi celui de tous les métaux qui entre en fuſion le plus facilement, ſi on en excepte l'Etain. Lorſqu'il eſt fondu, il ſe forme continuellement à ſa ſuperficie une pellicule noirâtre & poudreuſe, comme à celle de l'Etain : cette pellicule n'eſt autre choſe que la chaux de Plomb.

Cette chaux calcinée à un feu modérée, dont la flamme ſe réfléchiſſe deſſus, devient d'abord blanche. Si on continue enſuite la calcination, elle prend la couleur jaune, & enſuite un beau rouge. Lorſqu'elle eſt dans cette état, elle ſe nomme Minium, & on l'employe dans la peinture. Le Minium eſt très-difficile à faire, & ne réuſſit bien que dans les travaux en grand.

Pour réduire le Plomb en Litarge, qui eſt une eſpéce de demi-vitrification de ce métal, il ne faut que le tenir en fuſion à un dégré de feu aſſés fort, parcequ'alors à meſure que ſa ſuper-

ficie se calcine, elle tend à la fusion & à la vitrification.

Toutes ces préparations de Plomb sont très-disposées à entrer en fusion parfaite, & à se vitrifier; elles ne demandent qu'un dégré de feu modéré, la chaux, ou la terre du Plomb, étant de toutes les terres métalliques celle qui se vitrifie le plus facilement.

Le Plomb a non-seulement la propriété de se réduire en verre avec une extrême facilité, mais il a aussi celle de faciliter beaucoup la vitrification de tous les autres métaux imparfaits; & lorsqu'il est vitrifié, de procurer une prompte fusion à toutes les terres & pierres en général, même à celles qui sont réfractaires, c'est-à-dire, qu'on ne pourroit fondre sans son secours.

Outre la grande fusibilité, le Verre de Plomb a encore la propriété singuliere d'être si subtil & si actif, qu'il ronge & pénétre les creusets dans lesquels on le fait fondre, à moins qu'ils ne soient d'une terre extrêmement dure, compacte & en même tems très-réfractaire; car comme le verre de Plomb est un fondant des plus puissans qu'on connoisse, si la terre du creuset dans

lequel on le tient en fusion a le moindre dégré de fusibilité, il la vitrifie aussi-tôt, ce qui arrive sur-tout, s'il se trouve quelque matiere métallique mêlée avec la terre du creuset.

On peut diminuer la grande activité du verre de Plomb, en le joignant à d'autres matieres vitrifiables. Mais à moins qu'elles ne soient en très-grande proportion, il ne laisse pas d'en conserver assés, nonobstant ce mélange, pour pénétrer les terres ordinaires, & entraîner avec lui les matières avec lesquelles il est combiné.

C'est sur ces propriétés du Plomb & du Verre de Plomb, qu'est fondé tout le travail de l'affinage de l'Or & de l'Argent. Nous avons vu que comme ces métaux sont indestructibles par le feu, & qu'ils sont les seuls qui ayent cet avantage, on peut les séparer des métaux imparfaits lorsqu'ils se trouvent mêlés avec eux, en les exposant à un dégré de feu assés violent pour vitrifier ces derniers, qui étant réduits en Verre ne peuvent plus demeurer unis avec aucun métal qui a sa forme métallique. Mais il est très-difficile de procurer cette vitrification des métaux im-

parfaits qui ſont joints avec l'Or & l'Argent, il eſt même en quelque ſorte impoſſible de la procurer entierement, pour deux raiſons; la premiere, parceque la plûpart de ces métaux ſont par eux-mêmes très-difficiles à réduire en verre; & la ſeconde, parceque l'union qu'ils ont contractée avec les métaux parfaits, les dérobe en quelque ſorte à l'action du feu, & cela d'une maniere d'autant plus efficace, que l'Or & l'Argent ſont en plus grande proportion, ces métaux indeſtructibles enveloppant en quelque maniere ceux avec leſquels ils ſont alliés, & leur ſervant comme d'un préſervatif & d'un défenſif impénétrable au feu le plus violent.

Il eſt clair par conſéquent, qu'on s'épargnera beaucoup de peine, & qu'on parviendra même à amener l'Or & l'Argent à un dégré de pureté bien plus parfait qu'on n'auroit pû faire ſans cela, ſi on ajoute à un mélange de ces métaux, avec le Cuivre, par exemple, ou tout autre métal imparfait, une certaine quantité de Plomb. Car le Plomb, par la propriété que nous lui connoiſſons, ne manquera pas de faciliter beaucoup la vitrification qu'on deſire; &

comme il augmente la proportion des métaux imparfaits, & diminue dans le mélange celle des métaux parfaits, il est évident qu'il enléve aux premiers une partie de leur préservatif, & en procure par-là une vitrification plus complette. Enfin, comme le Verre de Plomb a la propriété de passer à travers les creusets, & d'entraîner avec lui les matieres qu'il a vitrifiées, il s'ensuit que lorsque la vitrification des métaux imparfaits est achevée par son moyen, toutes ces matieres vitrifiées pénétrent le vaisseau dans lequel la masse métallique étoit en fusion, disparoissent, & laissent l'Or & l'Argent seuls, purs & débarrassés, autant qu'ils peuvent l'être, du mélange de toutes parties hétérogènes.

Pour faciliter encore la séparation de ces mêmes parties, on employe ordinairement dans cette séparation de petits creusets extrêmement porreux, faits avec la cendre des os calcinés, qui se laissent facilement pénétrer. On les nomme Coupelles, à cause de leur figure, qui est effectivement comme une coupe évasée. C'est de-là que cette opération a pris son nom; car lors-

qu'on purifie l'Or & l'Argent par ce moyen, cela s'appelle coupeller ces métaux. On sent aisément que plus la quantité de Plomb qu'on ajoute est grande, & plus le raffinage est exact; & qu'on doit ajouter d'autant plus de Plomb, que les métaux parfaits sont alliés d'une plus grande quantité de métaux imparfaits. Cette épreuve est la plus forte à laquelle on puisse mettre l'Or & l'Argent, & on a droit de regarder comme tel, tout métal qui la soutient.

Pour déterminer le dégré de pureté de l'Or, on le suppose divisé en 24 parties qu'on nomme Carats; & l'Or qui est absolument pur & exempt de tout alliage se nomme Or au titre de 24 Carats: celui qui contient $\frac{1}{24}$ d'alliage, n'est que de l'Or à 23 Carats: celui qui contient $\frac{2}{24}$ d'alliage, n'est qu'à 22. Carats, & ainsi de suite. A l'égard de l'Argent, on le suppose divisé en douze parties, qu'on nomme Deniers. Ainsi, lorsqu'il est absolument pur, on l'appelle Argent au titre de 12 Deniers: lorsqu'il contient $\frac{1}{12}$ d'alliage, il n'est qu'à onze Deniers: lorsqu'il en contient $\frac{2}{12}$. il n'est qu'à dix, & ainsi de suite.

Nous avons dit, en parlant du Cuivre,

que nous enſeignerions à l'article du Plomb le moyen de le ſéparer du Fer ; c'eſt que ce procedé eſt fondé ſur la propriété qu'a le Plomb de ne jamais ſe mêler & s'unir avec le Fer, quoiqu'il diſſolve facilement toutes les autres ſubſtances métalliques. Si donc on a une maſſe compoſée de Cuivre & de Fer, il faut la faire fondre avec une certaine quantité de Plomb, & pour lors le Cuivre qui a une plus grande affinité avec le Plomb qu'il n'en a avec le Fer, quittera ce dernier pour s'unir avec l'autre, qui ne pouvant contracter aucune union avec le Fer, comme nous venons de le dire, l'exclura entierement de ce nouveau mélange. Il s'agit enſuite de ſéparer le Plomb d'avec le Cuivre: cela ſe fait en expoſant la maſſe combinée de ces deux métaux à un dégré de feu capable d'enlever au Plomb ſa forme métallique ; mais trop foible pour produire le même effet ſur le Cuivre : ce qui eſt poſſible, puiſque le Plomb eſt, après l'Etain, celui de tous les métaux imparfaits qui ſe calcine le plus facilement, & qu'au contraire le Cuivre eſt celui qui ſoutient l'action du feu la plus forte & la plus longue, ſans perdre ſa forme

métallique. Ce que l'on gagne à cet échange, c'eſt-à-dire, à ſéparer le Cuivre d'avec le Fer pour l'unir au Plomb, c'eſt que le Plomb lui-même exigeant moins de feu pour ſa calcination que le Fer, le Cuivre eſt moins expoſé à ſe détruire. Car il faut obſerver qu'il eſt difficile, quelque moderé que ſoit le feu, qu'il n'y en ait point une certaine quantité qui ſe calcine dans ce procédé.

Le Plomb fondu avec un tiers d'Etain, forme un compoſé, qui expoſé à un dégré de feu capable de le faire bien rougir, ſe gonfle, ſe tuméfie, paroît en quelque ſorte s'enflammer, & ſe calcine auſſi-tôt. Ces deux métaux mêlés enſemble, ſe calcinent beaucoup plus promptement que lorſqu'ils ſont ſeuls.

Le Plomb n'eſt point inaltérable, non plus que l'Etain, à l'eau & à l'air humide; mais ils ſont beaucoup moins diſſolubles par ces menſtrues que le Fer & le Cuivre; de-là vient qu'ils ſont auſſi beaucoup moins ſujets à la rouille.

L'acide vitriolique attaque & diſſout le Plomb, à peu-près de la même maniere que l'Argent.

A l'égard de l'acide nitreux, il diſſout ce métal aſſés facilement, & en gran-

de quantité. On peut retirer de cette dissolution un peu de mercure. Voyez à ce sujet le Traité des Opérations.

Lorsque l'on mêle cette dissolution de Plomb dans beaucoup d'eau, le Plomb se précipite sous la forme d'une poudre blanche ; cela arrive parceque l'acide trop affoibli ne peut plus tenir le Plomb en dissolution.

Cette dissolution de Plomb étant évaporée jusqu'à un certain point, il s'y forme des Crystaux figurés en pyramides régulieres dont la base est quarrée. Ces Crystaux sont jaunâtres, & ont une saveur sucrée; ils ne se dissolvent point facilement dans l'eau ; ce sel nitreux métallique a la propriété singuliere de détonner seul dans un creuset sans le contact d'aucune matiere inflammable étrangere : cette propriété lui vient de ce que le Plomb qui est un de ses principes, contient beaucoup de phlogistique assez développé.

Si on ajoute de l'esprit de sel, ou même simplement du sel marin, à la dissolution de Plomb dans l'acide nitreux, il se fait aussi-tôt un précipité blanc, qui n'est autre chose que le Plomb uni à l'acide du sel marin. Ce

Précipité a beaucoup de reſſemblance au Précipité d'argent fait de la même maniere, que nous avons nommé Lune cornée, ce qui lui a fait donner auſſi le nom de Plomb corné. Il eſt, comme la Lune cornée, très-fuſible, & ſe réduit comme elle en une eſpece de corne : il eſt volatil, & peut ſe réduire par les matieres inflammables combinées avec les alkalis. Le Plomb corné differe cependant de la Lune cornée, principalement en ce qu'il ſe diſſout très-facilement dans l'eau ; & la Lune cornée au contraire, très-difficilement & en fort petite quantité.

Cette précipitation de Plomb diſſous dans l'eſprit de nitre, qui ſe fait par l'eſprit de ſel, prouve que ce métal a une plus grande analogie avec ce dernier acide qu'avec l'autre. Cependant, ſi on eſſaie de diſſoudre immédiatement le Plomb par l'acide du ſel marin, la diſſolution ſe fait moins facilement que par l'eſprit de nitre, & elle eſt toujours imparfaite ; car il lui manque une des conditions eſſentielles aux diſſolutions qui ſe font dans les liqueurs, je veux dire la tranſparence.

Le Plomb tenu long-tems en ébulli-

tion dans une lessive d'alkali fixe, se dissout en partie.

Le soufre rend ce métal réfractaire & difficile à fondre; & lorsqu'ils sont unis ensemble, il en résulte une masse friable. On voit par-là que le soufre agit sur le Plomb à peu-près de la même maniere que sur l'Etain; c'est-à-dire, qu'il rend moins fusibles ces deux métaux, qui sont les plus fusibles de tous, tandis qu'il facilite extrêmement la fusion de l'Argent, du Cuivre & du Fer, qui sont ceux qui se fondent le plus difficilement.

CHAPITRE VIII.

Du Vif-Argent.

NOUS traitons du Vif-Argent dans un Chapitre séparé, parceque cette substance métallique ne peut être rangée dans la même classe que les métaux proprement dits, & qu'elle a aussi des propriétés qui ne permettent point qu'on la confonde avec les demi-métaux. Ce qui empêche que le Vif-

Argent ou Mercure (car les Chymistes le désignent le plus souvent sous ce dernier nom) ne soit réputé métal, c'est qu'il lui manque une des propriétés essentielles aux métaux, je veux dire la malléabilité. Lorsqu'il est pur & exempt de tout mélange, il est toujours fluide, & par conséquent non malléable. Mais comme d'un autre côté il possède éminemment l'opacité, le brillant, & sur-tout la pésanteur métallique, car après l'Or il est le plus pésant de tous les corps, on peut le regarder comme un vrai métal qui ne diffère des autres, qu'en ce qu'il est toujours en fusion, en supposant qu'il est fusible à un dégré de chaleur si petit, que quelque peu qu'il y en ait sur la terre, elle est toujours plus que suffisante pour le tenir fondu, & qu'il deviendroit solide, & malléable, s'il étoit possible de l'exposer à un dégré de froid assés considérable pour cela. Ce sont ces propriétés qu'il possède, qui empêchent qu'on ne le confonde avec les demi-métaux. Ajoutez à cela, que jusqu'à présent on n'a aucune expérience certaine qui prouve qu'on puisse le priver entierement de son phlogistique, comme on en prive les

les métaux imparfaits. Il est vrai qu'on ne peut point l'exposer à l'action du feu comme on le veut ; car il est si volatil, qu'il se dissipe & s'exhale en vapeurs à un dégré de feu beaucoup moindre qu'il n'en faudroit pour le faire rougir. Les vapeurs du Mercure qui s'est ainsi exhalé par l'action du feu, recueillies & rassemblées en certaine quantité, sont de véritable Mercure qui a conservé toutes ses propriétés, & dans lequel aucune expérience n'a pu faire appercevoir la moindre altération.

Si on expose le Mercure à la plus forte chaleur qu'il puisse soûtenir sans se sublimer, & cela pendant plusieurs mois, & même pendant un an, il se change en une poudre rouge, que les Chymistes ont nommée Mercure précipité *per se*. Mais il faut absolument pour la réussite de cette opération, que la chaleur soit telle que nous l'avons dit ; car cette substance métallique peut rester exposée à une chaleur moindre pendant un nombre d'années considérables, sans éprouver d'altération sensible.

Quelques Chymistes se sont imaginé.

que par cette opération ils avoient fixé le Mercure, & l'avoient fait changer de nature, mais mal-à-propos : car si on expose à un dégré de feu un peu plus fort ce Mercure ainsi changé en apparence, il se sublime & s'exhale en vapeurs comme à l'ordinaire ; & ces vapeurs rassemblées ne sont autre chose que du Mercure coulant, qui a repris toutes ses propriétés sans qu'il ait été nécessaire d'y rien ajouter.

Le Mercure a la propriété de dissoudre tous les métaux ; il n'y a que le Fer seul qui soit à excepter. Mais une condition essentielle pour la réussite de cette dissolution, c'est que les substances métalliques soient pourvûës de leur phlogistique ; car si elles étoient réduites en chaux, le Mercure ne pourroit point les dissoudre ; il suit de-là que le Mercure ne peut s'unir avec les substances purement terreuses. Ces combinaisons de métaux avec le Mercure se nomment Amalgames. La trituration seule suffit pour faire ces unions ; il n'est pourtant pas inutile d'y employer aussi un dégré de chaleur convenable.

Le Mercure amalgamé avec les mé-

taux, leur donne une consistence molle, & même fluide, suivant la proportion de Mercure qu'on employe pour cela. Les Amalgames s'amollissent à la chaleur, & se durcissent au froid.

Comme le Mercure est très-volatil, & que les métaux les moins fixes sont cependant infiniment plus fixes que lui; & que d'ailleurs l'union que contracte le Mercure avec les métaux n'est pas assés intime pour que le nouveau composé qui résulte de cette union, participe entiérement des propriétés, des deux substances unies au moins en ce qui regarde le dégré de fixité & de volatilité, il s'ensuit que le meilleur & le plus sûr moyen de le séparer d'avec les métaux qu'il tient en dissolution, est d'exposer l'Amalgame à un dégré de chaleur suffisant pour sublimer & faire évaporer tout le Vif-argent : pour lors le métal reste sous la forme d'une poudre, qui étant fondue reprend sa malléabilité. Si on ne veut point perdre le Mercure dans cette occasion, on peut faire l'opération dans des vaisseaux fermés qui retiennent & rassemblent les vapeurs mercurielles. Ces opérations se pratiquent le plus souvent pour sépa-

rer l'Or & l'Argent d'avec les différentes espéces de terres & de sables dans lesquels ils sont mêlés dans les mines ; parceque ces métaux, sur-tout l'Or, ont une valeur assés grande pour récompenser des pertes du Mercure qui sont inévitables; & que d'ailleurs comme ce sont eux qui s'amalgament le plus aisément avec lui, cette voie de les séparer de toute matiere non métallique, est très-facile & très-commode.

Le Mercure se dissout dans les acides ; mais avec des particularités propres à chaque espece d'acide.

L'acide vitriolique concentré & échauffé jusqu'à être bouillant, s'empare de lui, & le réduit d'abord en une espéce de poudre blanche, qui jaunit lorsqu'on y ajoute de l'eau, & ne s'y dissout point ; il se nomme Turbith minéral. Il y a pourtant une partie du Mercure avec laquelle l'acide vitriolique s'unit dans cette occasion, de façon que le nouveau composé qui en résulte est dissoluble dans l'eau. Car si on ajoute un alkali fixe à l'eau dont on s'est servi pour laver le Turbith, il se fait aussitôt un Précipité de couleur rousse,

qui n'eſt autre choſe que du Mercure ſéparé d'avec l'acide vitriolique par l'intermède de l'alkali.

Cette diſſolution du Mercure par l'acide vitriolique eſt accompagnée d'un phénoméne très-remarquable ; c'eſt que cet acide contracte une odeur bien marquée d'eſprit ſulfureux volatil ; preuve ſenſible qu'une portion du phlogiſtique du Mercure s'eſt unie avec lui : & cependant ſi on dégage le Mercure par un alkali fixe, il ne paroît avoir ſouffert aucune altération. Le Turbith minéral eſt moins volatil que le Mercure pur.

L'acide nitreux diſſout le Mercure avec facilité, & la diſſolution eſt limpide & tranſparente : lorſqu'elle eſt refroidie, elle fournit des cryſtaux qui ſont un ſel nitreux mercuriel.

Si on la fait évaporer juſqu'à ſiccité, le Mercure reſte impregné d'un peu d'acide, ſous la forme d'une poudre rouge qu'on a nommée Précipité rouge, & Arcane corallin ; ce Précipité, de même que le Turbith, eſt moins volatil que le Mercure pur.

Si on mêle cette diſſolution de Mercure avec celle de Cuivre faite auſſi par

l'acide nitreux, & qu'on faſſe évaporer de même enſemble ces deux diſſolutions, il reſte une poudre verte qui a été nommée Précipité verd. Ces Précipités ſont cauſtiques & rongeans; on s'en ſert en Chirurgie.

Quoique le Mercure ſe diſſolve plus parfaitement & plus facilement par l'acide nitreux que par celui du vitriol, il a cependant une plus grande affinité avec ce dernier qu'avec l'autre; car ſi on ajoute de l'acide vitriolique dans une diſſolution de Mercure par l'eſprit de nitre, le Mercure quitte cet acide qui le tenoit en diſſolution, pour s'unir avec celui qu'on ajoute. La même choſe arrive, ſi au lieu d'acide vitriolique on ajoute celui du ſel marin.

La combinaiſon du Mercure avec l'eſprit de ſel, forme un corps ſingulier; c'eſt un ſel métallique qui ſe cryſtaliſe en figures longues & pointues comme des poignards. Ce ſel eſt volatil, & ſe ſublime aiſément ſans ſe décompoſer. Il eſt d'ailleurs le plus violent de tous les corroſifs que la Chymie ait fait connoître juſqu'à préſent. On lui a donné le nom de ſublimé corroſif, parcequ'effectivement il faut toujours le faire ſu-

blimer pour que la combinaison soit parfaite. Il y a plusieurs manieres de le faire. On y réussit toujours, pourvû que le Mercure divisé & réduit en vapeurs, rencontre celles de l'acide du sel marin.

Le Sublimé corrosif ne se dissout dans l'eau qu'en petite quantité. Il se décompose par les alkalis fixes qui précipitent le Mercure en jaune rougeâtre, qui a été nommé à cause de cela, Précipité jaune.

Si on mêle du Sublimé corrosif avec de l'Etain, & qu'on les distille ensemble, il en sort une liqueur qui envoie continuellement une fumée épaisse & abondante, & qui a été nommée Liqueur fumante de Libavius, du nom de son inventeur. Cette liqueur n'est autre chose que l'Etain même qui s'est combiné avec l'acide du sel marin du Sublimé corrosif, & l'a par conséquent décomposé: d'où il suit que cet acide a une plus grande affinité avec l'Etain qu'avec le Mercure.

L'acide du sel marin n'est pas entiérement saoulé de Mercure dans le Sublimé corrosif: car il est capable de se charger d'une beaucoup plus grande

quantité de cette substance métallique. Il n'y a qu'à mêler exactement le Sublimé corrosif avec de nouveau Mercure, & le sublimer une seconde fois; on a par ce procédé une autre composé contenant beaucoup plus de Mercure, & qui n'a pas la même acrimonie : il se nomme par cette raison, Mercure sublimé doux, Mercure doux, *Aquila alba*. Cette combinaison peut être prise intérieurement, & est purgative ou émétique suivant la dose.

On peut encore l'adoucir davantage par des sublimations réitérées, & pour lors elle prend le nom de Panacée mercurielle. On n'a pu jusqu'à present dissoudre le Mercure par l'Eau régale, que difficilement & imparfaitement.

Le Mercure s'unit facilement & intimement avec le souffre. Il suffit de triturer ensemble ces deux substances à une douce chaleur, ou même à froid, pour leur faire contracter une union, ou plutôt un commencement d'union. Ce mélange prend la forme d'une poudre noire : ce qui l'a fait nommer Æthiops minéral.

Si on veut que l'union soit plus intime & plus parfaite, il faut exposer ce composé

posé à une chaleur plus forte. Il se sublime pour lors une matiere rouge, pésante, qui paroît comme formée d'un amas d'aiguilles brillantes : c'est-là le composé qu'on desire ; il a été nommé Cinnabre. C'est particulierement sous cette forme qu'on trouve le Mercure dans les entrailles de la terre. Ce Cinnabre réduit en poudre très-fine, acquiert une couleur rouge infiniment plus éclatante : il est connu dans la peinture sous le nom de Vermillon.

Le Cinnabre se sublime en entier & sans souffrir aucune décomposition, parceque les deux substances dont il est composé, le Mercure & le Soufre, sont volatiles.

Quoique le Mercure s'unisse & se combine très-bien avec le soufre, comme nous venons de le dire, l'affinité qu'il a avec ce minéral, est cependant moindre que celle de tous les métaux, si on en excepte l'Or : d'où il suit qu'ils peuvent tous servir à la décomposition du Cinnabre, en s'unissant avec le soufre, & débarrassant le Mercure qui reparoît sous sa forme ordinaire. Ce Mercure ainsi séparé du soufre, passe pour le plus pur : il porte le nom de Mercure

révivifié du Cinnabre.

On emploie ordinairement le Fer pour faire cette opération, par préférence aux autres métaux, parcequ'il eſt celui de tous qui a le plus d'affinité avec le ſoufre, & le ſeul qui n'en ait aucune avec le Mercure.

On peut auſſi décompoſer le Cinnabre par les Alkalis fixes; car ils ont en général une plus grande affinité avec le ſoufre qu'aucune ſubſtance métallique.

CHAPITRE IX.

Des Demi-Métaux.

§. I. Du Regule d'Antimoine.

LE Régule d'Antimoine eſt une ſubſtance métallique d'une couleur blanche aſſés éclatante. Il a le brillant, l'opacité & la péſanteur des Métaux; mais il n'eſt aucunement malléable, & ſe pulvériſe plutôt que de prêter & de s'étendre ſous le marteau; ce qui le fait ranger dans la claſſe des demi-Métaux.

Il entre en fuſion lorſqu'il eſt médio-

crement rouge ; mais il ne réſiſte point, non plus que les autres demi-Métaux, à la violence du feu, & ſe diſſipe en fumée & vapeurs blanches qui s'attachent aux corps froids qu'elles rencontrent, & ſe ramaſſent en une eſpéce de farine, qu'on nomme Fleurs d'Antimoine.

Si au lieu d'expoſer le Régule d'Antimoine au grand feu, on ne lui donne qu'un dégré de chaleur aſſés foible pour ne le pas même faire entrer en fuſion, il ſe calcine, perd ſon phlogiſtique, & prend la forme d'une poudre griſe, ſans aucun brillant : cette poudre ſe nomme Chaux d'Antimoine.

Cette Chaux n'eſt pas volatile comme le Régule, & eſt capable de ſoutenir un feu très-violent. Si on l'y expoſe elle entre en fuſion, & ſe convertit en un verre qui a une couleur jaune d'hyacinthe.

Il faut remarquer que plus on fait perdre de phlogiſtique au Régule d'Antimoine par une longue calcination, & plus la Chaux qui en réſulte eſt réfractaire. Le Verre eſt pour lors moins coloré, & approche davantage du verre ordinaire.

La Chaux & le Verre d'Antimoine

peuvent reprendre leur forme métallique comme toutes les autres chaux & verres des métaux, si on en fait la réduction, en leur rendant le phlogistique qu'ils ont perdu. Mais si on a poussé la calcination trop loin, la réduction est beaucoup plus difficile, & on révivifie une bien moindre quantité de Régule.

Le Régule d'Antimoine peut dissoudre les métaux ; mais avec différens dégrés d'affinités, dont voici l'ordre. Celui de tous avec lequel il a un plus grand rapport est le Fer, ensuite le Cuivre, puis l'Etain, le Plomb & l'Argent. Il facilite la fusion des métaux, mais il les rend tous fragiles & cassans.

Il ne peut point s'amalgamer avec le Mercure, & si l'on parvient par certains procédés, particulierement en ajoutant de l'eau & triturant beaucoup, à faire contracter à ces deux substances une espéce d'union, elle n'est qu'apparente & momentanée ; car lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes & en repos, elles se séparent & se désunissent bientôt. (*a*)

(*a*) M. Malouin est cependant parvenu à unir ensemble ces deux substances metalliques ; mais c'est

Le Régule d'Antimoine est dissous par l'acide vitriolique, en employant le secours de la chaleur, & même de la distillation. L'acide nitreux attaque aussi ce demi-métal; mais de quelque maniere qu'on s'y prenne, on ne peut parvenir à rendre cette dissolution claire & limpide; cet acide ne fait en quelque sorte que calciner le Régule.

L'acide du sel marin le dissout assés bien; mais il faut pour cela qu'il soit très-concentré, & employer des procédés particuliers, & sur-tout la distillation. Une des meilleures méthodes pour parvenir à bien combiner ensemble l'acide du sel marin & le Régule d'Antimoine, est de mêler ce dernier en poudre avec du Sublimé corrosif, & de distiller le tout. Il s'éléve dans la distillation une substance blanche, épaisse & peu coulante, qui n'est autre chose que le Régule d'Antimoine uni & combiné avec l'acide du

par l'interméde du soufre; c'est-à-dire, que c'est l'Antimoine même qu'il a combiné avec le Mercure. Cette combinaison se fait comme l'Æthiops minéral, ou à froid par la simple trituration, ou par le moyen de la fusion. Elle ressemble à l'Æthiops ordinaire, & M. Malouin l'a nommée Æthiops antimonial. Il a remarqué que le Mercure uni à l'Antimoine par la fusion, se combine avec lui bien plus intimement que par la seule trituration.

sel marin. Ce composé est extrêmement corrosif, & se nomme Beurre d'Antimoine.

Il est clair que dans ce cas le Sublimé corrosif se décompose; que le Mercure se révivifie, & que l'acide qui étoit combiné avec lui le quitte, pour s'unir avec le Régule d'Antimoine, avec lequel il a une plus grande affinité. Le Beurre d'Antimoine acquiert par des distillations réitérées beaucoup de fluidité & de limpidité.

Si on mêle de l'acide nitreux avec le Beurre d'Antimoine, & qu'on distille le tout, il en sort une liqueur acide ou espéce d'Eau régale qui tient encore du Régule en dissolution, & qui a été nommée Esprit de nitre bésoardique. Il reste après la dissolution une matiere blanche, sur laquelle on fait passer de nouvel esprit de Nitre qu'on lave ensuite avec de l'eau, & qui a le nom de Bésoard minéral. Le Bésoard minéral n'a ni la volatilité ni la causticité du Beurre d'Antimoine, parceque l'Acide nitreux n'a pas la propriété de volatiliser les substances métalliques comme celui du Sel marin, & qu'il demeure engagé avec la partie réguline d'une ma-

niere beaucoup plus intime.

Si on mêle le Beurre d'Antimoine avec de l'eau, la liqueur devient aussitôt trouble & laiteuse; & il se forme un Précipité qui n'est autre chose que la partie métallique séparée d'une partie de son acide, lequel est devenu par l'addition de l'eau, trop foible pour la tenir en dissolution. Ce Précipité retient une assés grande quantité d'acide, ce qui est cause qu'il est encore un violent émétique qui a même quelque chose de corrosif : on l'a nommé, mais très-improprement, Mercure de vie.

Le véritable dissolvant du Régule d'Antimoine est l'Eau régale. On parvient par son moyen à faire de ce demi-métal une dissolution claire & limpide.

Le Régule d'Antimoine mêlé avec le nitre, & projetté dans un creuset rouge, l'enflamme & le fait détonner. Comme c'est par le moyen de son phlogistique qu'il produit cet effet, il s'ensuit qu'il doit se calciner en même tems, & perdre ses propriétés métalliques; aussi cela arrive-t-il : & si la dose du nitre a été triple de celle du Régule, la calcination de ce dernier est si parfaite, qu'il

ne reste plus qu'une poudre blanche qui entre en fusion très-difficilement, & se convertit en un verre peu coloré qui approche beaucoup du verre ordinaire, & qu'on ne peut plus réduire en Régule par l'addition des matieres inflammables, ou du moins dont on ne peut réduire qu'une très-petite quantité. Si on a employé moins de nitre, la chaux est moins blanche; le verre qu'elle produit ressemble davantage à un verre métallique & se réduit plus aisément. Cette chaux de Régule ainsi préparée par le nitre, se nomme, à cause des vertus médicinales qu'on lui attribue, Antimoine diaphorétique, ou Diaphorétique minéral.

Le nitre dans cette occasion, comme toutes les fois qu'on le fait détonner, s'alkalise, & cet alkali retient avec lui une portion de la chaux, qu'il rend même dissoluble dans l'eau. On peut séparer cette chaux de l'alkali, en la précipitant par le moyen d'un acide: on lui donne le nom de Matiere perlée. La matiere perlée est une chaux d'Antimoine tellement privée de phlogistique, qu'on ne peut plus la réduire en Régule.

Le Régule d'Antimoine se joint & se combine facilement avec le soufre, & forme avec lui un composé qui a le brillant métallique, mais très-obscur. Ce composé paroît un amas de longues aiguilles appliquées latéralement les unes aux autres. C'est sous cette forme qu'il se trouve ordinairement dans les mines, ou du moins lorsqu'on l'a séparé par une simple fusion d'avec les pierres & les terres avec lesquelles il est mêlé : on le nomme Antimoine.

L'Antimoine entre en fusion à un dégré de feu modéré, & devient même plus fluide que les autres substances métalliques. L'action du feu dissipe & consume le soufre qu'il contient, & même son phlogistique, en sorte qu'il peut se convertir en chaux & en verre, de même que le Régule.

L'Eau-régale qui est, comme nous l'avons dit, le dissolvant propre du Régule d'Antimoine, versée sur l'Antimoine, attaque & dissout la partie réguline, & ne touche aucunement au soufre ; elle décompose par conséquent l'Antimoine, & sépare son soufre d'avec le Régule.

Il y a encore plusieurs autres moyens

de procurer cette décomposition, & d'avoir seule la partie réguline de l'Antimoine ; ils consistent à détruire par la combustion la partie sulfureuse de l'Antimoine, ou bien à fondre l'Antimoine avec quelque substance qui ait plus d'affinité avec le soufre que la partie réguline. La plupart des métaux sont très-propres à cela ; car quoique l'affinité du Régule avec le soufre soit assés grande, elle est cependant moindre que celle qu'ont avec ce même soufre tous les métaux, excepté l'Or & le Mercure.

Si donc on fait fondre avec l'Antimoine, le Fer, le Cuivre, le Plomb, l'Argent ou l'Etain, celui de ces métaux qu'on aura employé pour cela, se joindra avec le soufre, & en séparera le Régule d'Antimoine.

Il faut remarquer que comme ces métaux ont aussi de l'affinité avec le Régule d'Antimoine, il arrive dans cette opération qu'une partie du métal précipitant, (c'est ainsi qu'on nomme les substances qui servent d'interméde pour en séparer deux autres l'une de l'autre) se joint avec le Régule, ce qui est cause qu'il n'est pas absolument pur.

C'eſt pour cette raiſon qu'on a ſoin d'ajouter au Régule fait par cette méthode, le nom du métal qui a ſervi à le précipiter ; d'où ſont venus les noms de Régule d'Antimoine martial, ou ſimplement Régule martial, Régule de Vénus, ainſi des autres.

On ſe ſert utilement de l'Antimoine pour ſéparer de l'Or tous les autres métaux avec leſquels il peut être allié. Nous avons vu que tous les métaux ont plus d'affinité avec le ſoufre de l'Antimoine que ſa partie réguline ; mais qu'il faut excepter l'Or qui ne peut même contracter aucune union avec le ſoufre ; ainſi quand on fait fondre avec de l'Antimoine une maſſe compoſée d'Or & de pluſieurs autres métaux, tout ce qui n'eſt point Or dans cette maſſe ſe joint avec le ſoufre de l'Antimoine. Cette union occaſionne deux ſéparations, ſçavoir, celle du ſoufre de l'Antimoine d'avec ſa partie réguline, & celle des métaux d'avec l'Or, dont ils altéroient la pureté, & il réſulte de tout cela deux nouveaux compoſés ; ſçavoir, une combinaiſon des métaux avec le ſoufre, laquelle comme plus légere prend le

dessus dans la fusion, & une masse métallique formée de l'Or & de la partie réguline de l'Antimoine unis ensemble, laquelle comme beaucoup plus pésante prend le dessous. Il est facile après cela de débarrasser l'Or du Régule d'Antimoine avec lequel il est allié : il suffit de l'exposer à un dégré de feu capable de dissiper en vapeurs tout ce que la masse métallique contient de ce demi-métal: comme il est très-volatile, cela est beaucoup plus court & plus facile que s'il falloit vitrifier par l'opération de la coupelle les autres métaux avec lesquels l'Or étoit d'abord allié ; sans compter que si l'argent étoit de ce nombre, outre l'opération de la coupelle, il faudroit encore après cela avoir recours à celle du départ.

Si on mêle ensemble parties égales de nitre & d'Antimoine, & qu'on expose le mêlange à l'action du feu, il se fait une grande détonnation ; le nitre s'enflamme, consume le soufre de l'Antimoine, & même une partie de son phlogistique. Il reste après la détonnation une matiere grise qui contient du nitre fixé, du Tartre vitriolé, & la portion réguline de l'Antimoine privée en par-

tie de son phlogistique, & qui par l'action du feu considérablement augmentée lors de l'inflammation, s'est à demi vitrifiée : on nomme ce résultat, Foie d'Antimoine.

Si au lieu de parties égales de nitre, on en met deux parties sur une partie d'Antimoine, alors la partie Réguline perd beaucoup plus de son phlogistique, & reste sous la forme d'une poudre jaunâtre.

Si enfin il y a trois parties de nitre contre une d'Antimoine, alors le Régule est dépouillé entierement de son phlogistique, & réduit en une chaux blanche qui porte le nom d'Antimoine Diaphorétique, ou de Diaphorétique minéral. On peut précipiter par le moyen d'un acide, en le versant sur les matieres salines qui restent après cette détonnation, la matiere perlée, de même que nous avons vu que cela se fait avec le Régule.

Dans ces deux dernieres opérations, où la proportion du nitre est double ou triple de celle de l'Antimoine, la partie réguline après la détonnation, se trouve réduite simplement en chaux, & non pas en matiere demi-vitrifiée, comme

nous avons vu que cela arrive, si on ne met que parties égales de nitre & d'Antimoine. La raison de cette différence, est que dans ces deux cas la partie réguline étant privée entierement ou presque entierement de son phlogistique, devient, comme nous l'avons dit, plus difficile à mettre en fusion, & par conséquent ne peut commencer à se vitrifier au même dégré de chaleur que celle qui n'a pas tant perdu de son phlogistique. Si au lieu de faire détonner ensemble simplement parties égales de nitre & d'Antimoine, on y ajoute aussi une partie de quelque substance qui contienne abondamment du phlogistique, il n'y a pour lors que le soufre de l'Antimoine qui se consume, & le Régule demeure uni à son phlogistique & séparé de son soufre.

Le Régule préparé par cette méthode est absolument pur, parcequ'on n'y emploie aucune substance métallique qui puisse se mêler avec lui & l'altérer: il porte le nom de Régule d'Antimoine simple, ou simplement celui de Régule d'Antimoine.

Il est vrai qu'il n'est pas possible d'empêcher que dans cette opération il n'y

ait une assés grande quantité de la partie réguline qui perde son phlogistique & qui se calcine, & que par conséquent on retire par cette voie une quantité de Régule bien moindre qu'en employant les intermédes métalliques ; mais il est facile de réparer cette perte si on le juge à propos, en rendant du phlogistique à ce qui a été calciné dans l'opération.

L'Antimoine fondu avec deux parties d'alkali fixe, ne donne point de Régule ; mais il est entierement dissous par ce Sel, & forme avec lui une masse d'un jaune rougeâtre.

La raison pour laquelle il ne se fait aucun Précipité dans cette occasion, c'est que l'alkali s'unissant au soufre de l'Antimoine, forme avec lui la combinaison que nous avons nommée Foie de soufre, qui est capable de tenir elle-même en dissolution la partie réguline. Cette masse formée de l'union de l'Antimoine & de l'alkali est dissoluble dans l'eau. Si on mêle un acide quelconque avec cette dissolution, il se fait un Précipité d'un jaune rouge, parceque cet acide s'unit avec l'alkali, & l'oblige à quitter les matieres avec lesquelles il

étoit uni : ce Précipité s'appelle Soufre doré d'Antimoine.

Comme dans l'opération par laquelle on fait le Régule simple d'Antimoine, une partie du nitre s'alkalise avec les matieres inflammables qu'on y ajoute, cet alkali se saisit d'une portion de l'Antimoine, & forme avec lui un composé semblable à celui que nous venons de décrire. De-là vient que si on dissout dans l'eau les scories qui se forment dans ce procedé, & qu'on mêle un acide avec cette dissolution, on en sépare un véritable Soufre doré d'Antimoine.

On peut faire aussi cette union de l'alkali avec l'Antimoine, par la voie humides, c'est-à-dire, en employant un alkali résous en liqueur, & le faisant bouillir avec ce minéral. La liqueur alkaline, à mesure qu'elle attaque l'Antimoine, devient rougeâtre & trouble. Si on la laisse refroidir en repos, lorsqu'elle en est bien chargée, elle dépose peu à peu ce qu'elle a dissous de l'Antimoine, qui se précipite sous la forme d'une poudre rouge : ce précipité est un remède très-fameux & connu sous le nom de Kermès minéral. Le Kermès est, comme on voit, à peu près la même

chose

chose que le Soufre doré. Il en différe cependant à quelques égards, principalement parceque pris intérieurement, il agit d'une maniere beaucoup plus douce que le Soufre doré, qui est un violent émétique. On se sert toujours pour faire le Kermès, du nitre fixé par les charbons résous en liqueur.

Nous avons vu plus haut que le Régule d'Antimoine mêlé & distillé avec le sublimé corrosif, le décompose, dégage le Mercure, & s'unit lui-même avec l'acide du Sel marin, pour former avec lui une nouvelle combinaison que nous avons nommée Beurre d'Antimoine. Si on fait la même opération avec l'Antimoine au lieu de Régule, la même chose arrive : mais pour lors l'Antimoine est aussi décomposé ; c'est-à-dire, que la partie Réguline se sépare du soufre, qui étant devenu libre, s'unit au Mercure qui l'est aussi, & forme avec lui un véritable cinnabre qu'on a nommé Cinnabre d'Antimoine.

§. II. Du Bismuth.

Le Bismuth, connu aussi sous le nom d'Etain de glace, est un demi-métal qui

a à peu près la même apparence que le Régule d'Antimoine ; cependant il a un œil moins blanc, & tirant un peu sur le rouge, ou même faisant quelques iris, sur-tout lorsqu'il a été long-tems exposé à l'air.

Lorsqu'on l'expose au feu, il entre en fusion long-tems avant d'être rouge, & par conséquent à une moindre chaleur que le Régule d'Antimoine, qui ne se fond, comme nous l'avons dit, que lorsqu'il commence à rougir. Il se volatilise comme tous les autres demi-métaux lorsqu'il souffre un feu violent : tenu en fusion à un dégré de feu convenable, il perd son phlogistique & sa forme métallique, & se change en une poudre ou chaux, qui elle-même se convertit en verre par l'action du feu. La chaux & le verre de Bismuth se réduisent comme les autres chaux métalliques, en leur rendant du phlogistique.

Le Bismuth se mêle par la fusion avec tous les métaux, & même facilite la fusion de ceux qui ne se fondent point aisément. Il les blanchit lorsqu'il est uni avec eux, & leur enléve la malléabilité.

Il peut s'amalgamer avec le Mercure, lorsqu'on les broie ensemble en y

ajoutant de l'eau ; mais après un certain tems, ces deux substances métalliques se séparent, & le Bismuth reparoît sous la forme d'une poudre. On voit par-là que l'union qu'il contracte avec le Mercure n'est pas parfaite ; cependant il a la propriété singuliere d'atténuer le Plomb & de le disposer de maniere qu'il s'amalgame ensuite avec le Mercure beaucoup plus parfaitement, & de telle sorte qu'il peut passer par la peau de chamois sans se séparer. Le Bismuth qu'on a fait entrer dans cet amalgame s'en sépare ensuite de lui-même, à son ordinaire ; mais le Plomb reste toujours uni au Mercure, & conserve la même propriété.

L'acide vitriolique ne dissout point le Bismuth ; son vrai dissolvant est l'acide nitreux, qui le dissout avec violence, & en faisant élever une grande quantité de vapeurs.

Le Bismuth dissous dans l'acide nitreux est précipité non-seulement par les alkalis, mais même par l'addition de l'eau seule. Ce Précipité est très-blanc, & est connu sous le nom de Magistere de Bismuth.

L'acide du sel marin & l'Eau régale attaquent aussi le Bismuth, mais avec

moins de violence.

Ce demi-métal ne détonne point sensiblement avec le nitre ; cependant il est promptement dépouillé de son phlogistique, & réduit en une chaux vitrifiable, lorsqu'on le traite avec ce sel. Il s'unit facilement avec le soufre par la fusion, & forme avec lui un composé qui paroît formé d'aiguilles appliquées les unes aux autres.

On peut le séparer du soufre auquel il est joint, en l'exposant simplement au feu, & sans aucune addition ; le soufre se consumant ou se sublimant, & laissant le Bismuth seul.

§. III. Du Zinc.

Le Zinc ne différe pas beaucoup à la vue du Bismuth, il a même été confondu avec lui par plusieurs Auteurs. Cependant, outre qu'il a un petit œil bleuâtre & qu'il a plus de dureté, il en différe essentiellement par ses propriétés, comme nous l'allons voir. Ces deux substances métalliques ne se ressemblent presque que par les qualités communes à tous les demi-métaux.

Le Zinc exposé au feu, s'y fond

aussi-tôt qu'il commence à rougir ; & commence aussi à se réduire en une chaux qu'on peut remétalliser avec le phlogistique, comme les autres chaux métalliques ; mais si on augmente le feu considérablement, il se sublime, il s'enflamme & brule comme une matiere huileuse : preuve de la grande quantité de phlogistique qui entre dans sa composition. Il exhale en même tems une grande quantité de fleurs qui s'élevent en l'air sous la forme de floccons blancs, & qui voltigent comme des corps très-légers : toute la substance du Zinc peut se réduire sous cette forme. On a donné plusieurs noms à ces fleurs, comme ceux de Pompholix, de Laine Philosophique. On croit qu'elles ne sont que le Zinc même dépouillé de son phlogistique ; cependant personne n'a pu jusqu'à présent les faire reparoître sous la forme de Zinc, en leur rendant le phlogistique par les procédés usités pour les réductions métalliques. Quoiqu'elles s'élevent en l'air pendant la calcination du Zinc avec une très-grande facilité, elles sont cependant très-fixes quand elles sont une fois formées : elles soutiennent la violence du feu, & peuvent se vitrifier,

sur-tout si on les joint avec quelqu'alkali fixe. Elles sont dissolubles dans les acides.

Le Zinc s'unit avec toutes les substances métalliques, excepté avec le Bismuth. Il a la propriété singuliere de pouvoir s'allier avec le Cuivre, même en assés grande quantité, comme à la dose d'un quart, sans enlever à ce métal beaucoup de sa ductilité, & de lui communiquer en même tems une très-belle couleur approchante de celle de l'Or : c'est ce qui est cause qu'on fait souvent cet alliage, qui produit ce qu'on appelle Cuivre jaune ou Léton. Ce Cuivre jaune se fond beaucoup plus facilement que le Cuivre rouge, à cause du Zinc avec lequel il est allié. Si on l'expose à un grand feu, le Zinc qu'il contient s'enflamme & se sublime en fleurs blanches de même que lorsqu'il est pur.

Il faut remarquer que le Léton n'a de ductilité que lorsqu'il est froid, encore faut-il que le Zinc qu'on emploie pour le faire soit très-pur ; autrement il ne produit que des Tombacs & Similors, qui n'ont point la même malléabilité.

Le Zinc est très-volatile, & emporte avec lui les substances métalliques avec

lesquelles il est en fusion ; il en fait des espéces de sublimés. Dans les fourneaux où l'on traite les mines qui en contiennent, on appelle ces sortes de sublimés, Cadmie des fourneaux, pour la distinguer de la Cadmie naturelle qu'on appelle aussi Calamine, ou Pierre calaminaire, qui est, à proprement parler, une mine de Zinc contenant beaucoup de ce demi-métal avec du Fer & une substance pierreuse. Les sublimations métalliques qui se font par le moyen du Zinc ne sont point les seules auſquelles on donne le nom de Cadmie des fourneaux ; on appelle de même en général, toutes les sublimations métalliques qui se trouvent dans les fourneaux dans lesquels on traite les mines.

Si on applique au Zinc une chaleur violente & subite, il se sublime avec sa forme métallique, n'ayant pas le tems de se bruler & de se réduire en fleurs.

Ce demi-métal est dissoluble dans tous les acides, & sur-tout dans l'esprit de nitre, qui l'attaque & le dissout avec une très-grande violence.

Le Zinc a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que le Fer & le Cuivre,

c'eſt pourquoi il décompoſe les vitriols verds & bleus, en précipitant ces deux métaux, & s'uniſſant avec l'acide vitriolique, avec lequel il forme un ſel métallique ou vitriol, qui s'appelle Vitriol de Zinc.

Le nitre mêlé avec le Zinc & projetté dans un creuſet rouge, détonne avec violence, & il s'éléve pendant la détonnation une grande quantité de fleurs blanches, les mêmes que celles qui paroiſſent lorſqu'il ſe conſume tout ſeul.

Le ſoufre n'a point d'action ſur le Zinc. Le foye de ſoufre même qui diſſout toutes les autres ſubſtances métalliques ne peut contracter d'union avec ce demi-métal.

Meſſieurs Hellot & Malouin ont beaucoup travaillé ſur ce demi-métal. On peut voir leurs Recherches dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

§. IV. Du Regule d'Arsenic.

Le Régule d'Arſenic eſt le plus volatile des demi-métaux. Il s'exhale & ſe diſſipe entierement en vapeurs, à une chaleur très-modérée; c'eſt ce qui eſt cauſe qu'on

qu'on ne peut le mettre en fusion & en avoir des masses considérables. Il a une couleur métallique un peu plombée, mais il perd promptement son brillant lorsqu'il est exposé à l'air.

Il s'unit assés facilement avec les substances métalliques, & a avec elles à peu près les mêmes affinités que le Régule d'Antimoine. Il les rend fragiles & cassantes. Il a aussi la propriété de les rendre volatiles, & facilite beaucoup leur scorification.

Il perd lui-même très-facilement son phlogistique & sa forme métallique. Lorsqu'on l'expose au feu, il se sublime en une espéce de chaux brillante & cristaline, qui ressemble plus à cause de cela à une matiere saline qu'à une chaux métallique : cette chaux ou ces fleurs se nomme Arsénic blanc, cristalin, & le plus souvent simplement Arsénic.

Cette substance a des propriétés très-singulieres, & qui s'éloignent beaucoup de toutes celles des autres chaux métalliques. Elle a été encore peu examinée, & j'ai entrepris un travail pour découvrir sa nature, dont on verra le détail dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

L'Arsénic différe des autres chaux métalliques, premierement, en ce qu'il est très-volatile, & que les chaux des substances métalliques, même celles des demi-métaux les plus volatiles, tels que le Régule d'Antimoine & le Zinc, sont très-fixes; & en second lieu, en ce qu'il a un caractere salin qu'on ne trouve dans aucune chaux métallique.

Ce caractere salin se manifeste, premierement, en ce que l'Arsénic est dissoluble dans l'eau; secondement, par sa qualité corrosive qui le rend un des plus violens poisons; qualité que n'ont point les autres substances métalliques, à moins qu'elles ne soient combinées avec quelque matiere saline. Il faut pourtant en excepter le Régule d'Antimoine; mais les meilleurs Chymistes conviennent que ce demi-métal, ou approche de la nature de l'Arsenic, ou en contient lui-même une portion qui est combinée avec lui. D'ailleurs ses qualités venimeuses ne se manifestent jamais mieux que lorsqu'il est combiné avec quelqu'acide. Troisiémement, enfin, l'Arsénic agit sur le nitre de la même maniere que l'acide vitriolique; c'est-à-dire, qu'il décompose ce sel neu-

tre, en débarrassant son acide de sa base alkaline, avec laquelle il se joint lui-même & forme un nouveau composé salin.

Cette combinaison est une espéce de sel parfaitement neutre. Lorsqu'on la fait dans des vaisseaux fermés, ce sel se cristalise sous la forme de prismes quadrangulaires rectangles, terminés à chaque bout par des pyramides aussi quadrangulaires rectangles, dont quelques-unes cependant se terminent par une arrête, au lieu de se terminer en pointe. Il n'en est pas de même lorsqu'on la fait à feu ouvert; car pour lors on n'obtient qu'un sel alkali chargé d'Arsenic, qui ne peut se cristaliser.

La raison de cette différence est que l'Arsénic une fois engagé dans la base alkaline du nitre, ne peut jamais en être séparé par l'action du feu, quelque violente qu'elle soit, tant qu'on le tient dans des vaisseaux fermés; au lieu que lorsqu'on l'expose au feu sans cette précaution, il s'en sépare assés facilement. Cette propriété de l'Arsénic n'avoit encore été apperçue jusqu'à présent par aucun Chymiste: de-là vient qu'on ne connoissoit aussi nullement cette nou-

velle espéce de sel neutre arsénical.

Ce nouveau sel a un grand nombre de propriétés singulieres, dont voici les principales. Premierement, il ne peut être décomposé par l'intermede d'aucun acide, même de l'acide vitriolique le plus fort; ce qui, joint à la propriété de dégager l'acide nitreux de sa base, montre qu'il a avec les alkalis fixes une très-grande affinité.

Secondement, ce même sel sur lequel les acides purs n'ont point d'action, est décomposé avec la derniere facilité par les acides unis avec les substances métalliques. La raison de ce phénoméne est intéressante, & nous servira à donner un exemple de ce que nous avons dit des doubles affinités.

Si à une dissolution d'une substance métallique quelconque, faite par un acide quelconque, (excepté celle du Mercure par l'acide marin, & celle de l'Or par l'Eau régale,) on mêle une certaine quantité du nouveau Sel dissous dans l'eau, la substance métallique est dans l'instant du mélange séparée de l'acide qui la tenoit en dissolution, & précipitée au fond de la liqueur.

Tous les Précipités métalliques faits

par ce moyen se trouvent être une combinaison du métal avec l'Arsénic : d'où il faut nécessairement conclure que dans cette occasion le nouveau Sel neutre a été décomposé, sa partie arsénicale s'étant combinée avec la substance métallique, & sa base alkaline avec l'acide qui tenoit le métal en dissolution.

Voici comment il faut concevoir le jeu des affinités dans cette occasion. Les acides qui tendent à décomposer le Sel neutre arsénical en vertu de l'affinité qu'ils ont avec sa base alkaline, ne le peuvent faire, parceque cette affinité est puissamment contre-balancée par celle qu'a l'Arsénic avec cette même base alkaline, qui est égale ou même supérieure à la leur. Mais si ces acides se trouvent joints avec une substance qui ait de son côté une très-grande affinité avec la partie arsénicale du Sel neutre, pour lors les deux parties qui composent ce Sel, se trouvant sollicitées par deux affinités qui tendent à les séparer l'une de l'autre, ce même Sel éprouvera une décomposition à laquelle on ne seroit pas parvenu sans le secours de cette seconde affinité. Or les substances métalliques ayant beaucoup d'affi-

nité avec l'Arsénic, il n'est pas surprenant que le Sel neutre arsénical qui ne peut être décomposé par les acides purs, le soit par les acides combinés avec les métaux. La décomposition de ce Sel, & la précipitation qu'il occasionne en conséquence dans les dissolutions métalliques, arrivent donc par le moyen d'une double affinité, sçavoir, celle de l'acide avec la base alkaline du sel neutre, & celle du métal avec le principe arsénical de ce même Sel neutre.

L'Arsénic n'a pas sur le Sel marin la même action que sur le nitre, & ne peut dégager son acide; phénoméne très-singulier, & dont il est très-difficile de rendre raison; car on sçait que l'acide nitreux a plus d'affinité avec les alkalis, même avec la base du sel marin, que n'en a l'acide marin lui-même.

On peut cependant combiner l'Arsénic avec la base du Sel marin, & faire avec elle un Sel neutre semblable à celui qui résulte de la décomposition du nitre par l'Arsénic; mais il faut pour cela former un nitre quadrangulaire, & le traiter avec l'Arsénic comme le nitre ordinaire.

Le Sel produit par la combinaison

de l'Arsénic avec la base du Sel marin, ressemble fort au Sel neutre arsénical dont nous venons de parler, tant par la figure de ses cristaux que par ses différentes propriétés.

L'Arsénic présente encore un phénoméne singulier, tant avec l'alkali du nitre qu'avec celui du Sel marin ; c'est que si on le combine avec ces Sels résous en liqueur, il forme avec eux un composé salin, tout différent des Sels neutres arsénicaux résultans de la décomposition des Sels nitreux.

Ce composé salin que je nomme Foie d'Arsénic, peut se charger d'une quantité d'Arsénic beaucoup plus considérable qu'il n'est nécessaire pour saouler entierement l'alkali. Il prend la forme d'une colle d'autant plus épaisse, qu'il contient plus d'Arsénic. Son odeur est désagréable ; il attire l'humidité de l'air, & ne se cristalise point ; il est facilement décomposé par un acide quelconque, qui précipite l'Arsénic & s'unit à l'alkali. Enfin, il présente d'autres phénoménes avec les dissolutions métalliques que nos Sels neutres arsénicaux. Mais les bornes que je me suis prescrites dans ce livre ne me permettent

pas d'entrer dans de plus longs détails. Ceux qui seront curieux d'en sçavoir davantage sur cette matiere, pourront consulter les Mémoires que j'ai donnés sur l'Arsénic, insérés dans le Recueil de ceux de l'Académie des Sciences.

L'Arsénic se réduit facilement en Régule. Il suffit qu'on le mêle avec quelque matiere qui contienne du phlogistique; & à l'aide d'une chaleur très-modérée, il se sublime en vrai Régule. Ce Régule, comme nous l'avons déja dit, est très-volatile, & se calcine avec la derniere facilité: c'est ce qui est cause qu'on ne peut l'avoir qu'en petite quantité, & qu'on a imaginé pour l'avoir en masse, d'ajouter quelque métal avec lequel il ait beaucoup d'affinité, tel que le Cuivre ou le Fer, parceque pour lors il se joint avec ces métaux qui le retiennent & le fixent en partie: mais on sent assés que le Régule fait par ce moyen n'est pas pur, & qu'il participe beaucoup du métal qu'on a employé.

L'Arsénic se joint facilement avec le soufre, & se sublime avec lui en un composé de couleur jaune, qu'on nomme Orpin ou Orpiment.

Il n'y a que deux intermédes qui puis-

sent séparer le soufre de l'Arsénic, sçavoir, les alkalis fixes, & le Mercure.

Cette propriété qu'a le Mercure de séparer le soufre de l'Arsénic, est fondée sur ce que ces deux substances métalliques ne peuvent contracter ensemble aucune union; au lieu que tous les autres métaux & demi-métaux, quoique pour la plupart ils aient avec le soufre une plus grande affinité que le Mercure, comme nous l'avons vu à l'occasion de la décomposition du cinnabre, sont cependant hors d'état de décomposer l'Orpiment, parceque les uns ont autant d'affinité avec l'Arsénic qu'avec le soufre; que les autres n'en ont ni avec l'un ni avec l'autre, ou qu'enfin le soufre a un aussi grand rapport avec l'Arsénic qu'avec eux.

Il faut observer, si on se sert des alkalis fixes pour dépurer ainsi l'Arsénic, de n'en employer que la juste proportion qui est nécessaire pour absorber le soufre ou le phlogistique; (car ils ont aussi la propriété de l'enlever à l'Arsénic) autrement, comme nous avons vu que l'Arsenic se joint très-facilement avec eux, ils en absorberoient une grande quantité.

CHAPITRE X.

De l'Huile en général.

L'HUILE eſt une ſubſtance onctueuſe, qui brule & ſe conſume avec flamme & fumée, & qui eſt indiſſoluble dans l'eau. Elle eſt compoſée du phlogiſtique uni avec l'eau par le moyen d'un acide. Il entre outre cela dans ſa compoſition une certaine quantité de terre, plus ou moins grande, ſuivant les différentes eſpéces d'Huile.

La préſence du phlogiſtique dans l'Huile eſt prouvée par ſon inflammabilité. Pluſieurs expériences démontrent que l'acide eſt un de ſes principes : voici les principales. Si on triture long-tems certaines Huiles avec un Sel alkali, qu'on diſſolve enſuite cet alkali dans l'eau, il donne des cryſtaux d'un véritable Sel neutre. Quelques métaux, & en particulier le cuivre, ſont rongés & rouillés par les Huiles, comme par les acides. Enfin on trouve des cryſtaux acides dans des Huiles qu'on garde

long-tems. Cet acide de l'Huile sert sans doute à unir le phlogistique avec l'eau, parceque ces substances n'ayant ensemble aucune affinité, ont besoin pour s'unir d'un intermède tel que l'acide, qui a de l'affinité avec l'une & l'autre. A l'égard de l'eau, on la retire des Huiles en les décomposant par des distillations réitérées qu'on leur fait subir, sur-tout après les avoir mêlées avec des terres absorbantes. Enfin lorsqu'on détruit une Huile par la combustion, il reste toujours une certaine quantité de terre.

Nous sommes bien certains que les principes dont nous venons de parler, entrent dans la composition des Huiles; car il n'y en a aucune dont on ne puisse les retirer: mais il n'est pas absolument sûr qu'ils soient les seuls, & qu'il n'y en ait pas encore quelqu'autre qui nous échappe dans la décomposition; car il n'y a jusqu'à présent aucune expérience bien constante & bien avérée, qui prouve qu'on ait produit de l'Huile en combinant ensemble ces seuls principes: or ces sortes de récompositions sont cependant l'unique moyen que nous ayons de nous assurer si nous avons

connoissance de tous les principes qui entrent dans la composition d'un corps.

Les Huiles exposées au feu dans les vaisseaux fermés, passent presque entierement du vaisseau dans lequel elles sont, dans le récipient qu'on y a ajusté pour les recevoir. Il reste cependant une petite quantité de matiere noire, qui est de la plus grande fixité, & qui demeure inaltérable tant qu'elle n'a pas de communication avec l'air extérieur, quelque violente que soit l'action du feu. Cette matiere n'est autre chose qu'une partie du phlogistique de l'Huile qui est restée unie avec la terre la plus fixe & la plus grossiere ; c'est ce que nous avons nommé Charbon.

§. I. Du Charbon.

Lorsque l'Huile se trouve unie à beaucoup de terre, comme elle l'est dans les corps des végétaux & des animaux, elle fournit une quantité de Charbon bien plus considérable.

Le Charbon exposé au feu à l'air libre, brule & se consume, mais sans laisser paroître de flamme semblable à celle des autres matieres combustibles ; il n'a qu'une petite flamme bleuâtre qui est

absolument exempte de fumée. Le plus souvent il ne fait que rougir & scintiller, & se réduit ainsi en cendre, qui n'est plus que la terre du mixte unie avec un Sel alkali dans la combustion. On peut séparer ce Sel alkali de la cendre, en la lessivant avec de l'eau, qui dissout tout le Sel, & laisse la terre absolument pure.

Le Charbon est inaltérable & indestructible par tout autre corps que par le feu; d'où il suit que lorsqu'il n'est point actuellement en feu & embrasé, les agens les plus puissans, tels que sont les acides, quelque forts & concentrés qu'on les suppose, n'ont point sur lui la moindre action.

Il n'en est pas de même lorsqu'il est embrasé, c'est-à-dire, que son phlogistique commence à se séparer de la terre; l'acide vitriolique pur, combiné avec lui, contracte dans l'instant union avec son phlogistique, & se dissipe en esprit sulfureux volatile. Si au lieu d'appliquer l'acide vitriolique pur au Charbon embrasé, on lui a donné des entraves, en l'unissant avec une base, sur-tout alkaline; il contracte pour lors une union plus intime avec le phlogistique du

Charbon en quittant sa base, & forme avec lui de véritable soufre, avec lequel l'alkali s'unit dans cette occasion & forme un hépar.

On n'a remarqué aucune action de l'acide du Sel marin pur sur le Charbon, sur-tout lorsqu'il n'est point embrasé. Mais lorsque cet acide est engagé dans une base alkaline ou métallique, & qu'on le combine en suivant certains procédés avec le Charbon embrasé, il quitte aussi sa base, s'unit au phlogistique, & forme avec lui du Phosphore dont nous avons déja parlé.

L'acide nitreux pur n'a pas non plus la moindre action sur le charbon même embrasé; quelque concentré qu'il soit versé sur du Charbon ardent, il l'éteint comme de l'eau, bien loin d'être capable d'enflammer du Charbon qui n'est point actuellement embrasé; mais lorsque cet acide est joint avec une base, il la quitte rapidement aussitôt qu'il touche a du Charbon brulant & s'unit à son phlogistique avec la plus grande violence. Il naît vrai-semblablement, comme nous avons déja dit, de cette union une espece de soufre ou de phosphore, qui est si inflammable, qu'il se détruit par

la combuſtion auſſitôt qu'il eſt formé.

Les acides nitreux & vitriolique agiſſent ſur les Huiles; mais bien différemment, ſuivant la quantité de phlegme qu'ils contiennent. Lorſqu'ils ſont noyés d'eau, ils n'ont ſur elles aucune action; s'ils en contiennent moins, & qu'ils ſoient déphlegmés juſqu'à un certain point, ils les diſſolvent avec chaleur, & forment avec elles des compoſés qui ont une conſiſtence épaiſſe. Les acides ainſi combinés avec les Huiles, s'ils y ſont en grande doſe, les rendent diſſolubles dans l'eau.

§. II. Du Savon.

Les alkalis ont auſſi la même propriété. Lorſqu'une Huile eſt ainſi combinée avec un acide ou un alkali, de telle ſorte que le compoſé qui réſulte de leur union ſoit diſſoluble dans l'eau, ce compoſé peut porter en général le nom de Savon. Le Savon a lui-même la propriété de rendre les matieres graſſes en quelque ſorte diſſolubles dans l'eau, ce qui le rend très-propre à nettoyer & à dégraiſſer.

Les matieres huileuſes & ſalines

combinées enſemble, ſuivent les régles générales de toutes les autres combinaiſons, c'eſt-à-dire, que par leur union elles participent réciproquement aux propriétés les unes des autres : ainſi les Huiles naturellement indiſſolubles dans l'eau, acquiérent par leur union avec les matieres ſalines la propriété de s'y diſſoudre, & les Sels perdent par leur jonction avec les Huiles une partie de la facilité qu'ils ont à s'unir avec l'eau ; enſorte que lorſqu'ils ſont dans l'état ſavoneux ils n'attirent plus l'humidité de l'air, &c. de même comme ils ne ſont point inflammables, ils diminuent conſidérablement l'inflammabilité des Huiles avec leſquelles ils s'uniſſent.

Les Savons acides ſont décompoſés par les Sels alkalis, & les Savons alkalins ſont décompoſés par les acides, ſuivant les régles générales des affinités.

Les acides nitreux & vitrioliques très-concentrés, diſſolvent les Huiles avec une ſi grande violence, qu'ils les échauffent, les noirciſſent, les brulent & les enflamment.

On ne connoît point encore bien l'action du ſel marin ſur les Huiles.

Toutes les Huiles ont la propriété de diſſoudre

dissoudre le soufre : ce qui n'a rien d'étonnant, attendu que les deux principes dont cette substance est composée, ont l'une & l'autre de l'affinité avec l'Huile.

Il est encore commun à toutes les Huiles de devenir plus fluides, plus tenues, plus légéres & plus limpides, à mesure qu'on les distille.

Le mélange des substances salines leur donne au contraire plus de consistence ; elles peuvent même former ensemble des composés presque solides.

CHAPITRE XI.

Des différentes espéces d'Huile.

ON distingue les Huiles par les substances dont on les retire. Les minéraux, les végétaux, & les animaux en fourniſſent ; d'où il suit qu'il y a des Huiles minérales, végétales & animales.

§. I. Des Huiles Minerales.

On ne trouve dans les entrailles de la terre qu'une seule espéce d'Huile, qu'on

nomme Pétrole : elle a une odeur forte & assés agréable ; sa couleur est quelquefois plus, & quelquefois moins jaune. Il y a des minéraux dont on peut retirer par la distillation une grande quantité d'Huile qui ressemble beaucoup à l'Huile de Pétrole. Ces substances se nomment Bitumes, & ne sont que de l'Huile rendue épaisse & solide par l'union qu'elle a contractée avec un acide. La preuve est qu'avec de l'Huile de Pétrole & de l'acide vitriolique, on forme un Bitume artificiel très-semblable aux naturels.

§. II. DES HUILES VEGETALES.

Les Substances végétales fournissent une très-grande quantité de différentes sortes d'Huiles ; car il n'y a point de plante, ou même de partie de plante, qui n'en contienne une ou plusieurs espéces qui lui sont propres, & pour l'ordinaire différentes de celles de toutes les autres.

On retire par la seule expression, c'est-à-dire, en écrasant & mettant en presse des substances végétales, particulierement certains fruits & graines, une sorte d'Huile qui n'a presque point

d'odeur, ni de saveur. Ces Huiles sont très-douces & très-onctueuses; & comme elles ressemblent en cela à la graisse plus que les autres, on leur a donné le nom d'Huiles grasses.

Ces Huiles exposées à l'air pendant un certain tems s'épaississent plus ou moins vîte, contractent une saveur âcre, & une odeur forte & désagréable. Il y en a qui se congélent au moindre froid. Cette espéce d'Huile est très-propre à dissoudre les préparations de plomb que nous avons nommées Litarge & Minium; elle forme avec elles une substance épaisse & tenace qui sert de base à presque tous les emplâtres. Elles dissolvent aussi le Plomb pourvu de sa forme métallique; mais moins facilement que les especes de chaux dont nous venons de parler, vraisemblablement à cause qu'il est moins ouvert & moins divisé.

On retire aussi par la seule expression de certaines substances végétales, une autre espéce d'Huile qui est tenue, limpide, volatile, dont la saveur est âcre, & qui conserve l'odeur de la plante dont on la retire; elle se nomme par cette raison Huile essentielle. Il y en a de plu-

sieurs sortes, qui différent entr'elles comme les Huiles grasses, suivant les matieres dont on les a retirées.

Il faut remarquer qu'il n'est pas facile, qu'il est même le plus souvent impossible, de retirer par la seule expression de la plupart des substances végétales, ce qu'elles contiennent d'Huile essentielle. Dans ce cas on a recours à l'action du feu, & par le moyen d'une chaleur douce qui n'excede point le dégré de l'eau bouillante, on leur enleve toute leur Huile essentielle : c'est la maniere la plus usitée & la plus commode de retirer ces sortes d'Huiles.

La même méthode ne peut point avoir lieu pour les Huiles grasses. La raison en est que ces Huiles étant beaucoup plus lourdes que les Huiles essentielles, demandent pour en être enlevées un dégré de chaleur beaucoup plus considérable, & qu'elles ne peuvent éprouver une telle chaleur sans s'altérer considérablement & changer entierement de nature, comme nous le ferons bientôt voir. Toute Huile qui s'éléve à la chaleur de l'eau bouillante mérite donc & mérite seule le nom d'Huile essentielle.

Les Huiles essentielles, au bout d'un tems plus ou moins grand, suivant leur nature, perdent l'odeur agréable qu'elles avoient lorsqu'elles étoient nouvellement distillées, & en contractent une autre qui est forte, rance & beaucoup moins gracieuse. Elles perdent aussi leur ténuité, & deviennent épaisses & tenaces. Elles ressemblent pour lors beaucoup à des substances très-abondantes en Huile qui découlent de certains arbres, & qu'on nomme Baumes ou Résines, suivant leur consistence.

Les Baumes & les Résines sont indissolubles dans l'eau. Mais il y a d'autres composés huileux qui découlent aussi des arbres, qui ressemblent assés aux Résines, dont l'eau est le dissolvant; on les a nommés Gommes. Cette propriété de se dissoudre dans l'eau, leur vient de ce qu'elles contiennent plus d'eau que les Résines, & plus de Sel, ou du moins des parties salines plus développées.

Les Baumes & les Résines distillés à la chaleur de l'eau bouillante, fournissent une grande quantité d'Huile limpide, tenue & odorante, en un mot essentielle. Il reste dans le vaisseau dis-

tillatoire une substance plus épaisse, & qui a plus de consistence que n'en avoit le Baume ou la Résine avant la distillation. La même chose arrive aux Huiles essentielles qui ont acquis de l'épaississement, & sont devenues résineuses avec le tems; en les redistillant, on leur rend leur premiere ténuité, & elles laissent un résidu plus épais & plus résineux qu'elles n'étoient elles-mêmes: on nomme cette seconde distillation la Rectification d'une Huile.

Il faut remarquer que si on combine une Huile essentielle avec un acide assés fort pour la dissoudre, elle devient aussitôt par cette union aussi épaisse & résineuse que si elle avoit été long-tems exposée à l'air: ce qui prouve que si une Huile acquiert ainsi de la consistence avec le tems, cela vient de ce que sa partie la plus légere & la moins acide s'est évaporée, & que son acide se trouvant par ce moyen en plus grande proportion avec ce qui reste, lui cause le même changement que si on avoit ajouté un acide étranger à cette même Huile avant l'évaporation.

Cela nous indique aussi que les Baumes & les Résines ne sont autre chose

que des Huiles essentielles combinées avec beaucoup d'acide, & épaissies par son moyen.

Si on expose à une chaleur supérieure à celle de l'eau bouillante, les végétaux dont on ne peut plus retirer d'Huile essentielle à ce dégré de chaleur, ils fourniſſent encore une grande quantité d'Huile, mais qui est plus épaisse & plus lourde que l'Huile essentielle. Ces Huiles sont noires, & ont une odeur de feu ou de brulé très-désagréable, qui les a fait nommer Huiles fœtides & empireumatiques : elles ont aussi beaucoup d'âcreté.

Il faut observer que si on expose une substance végétale à un dégré de chaleur plus fort que celui de l'eau bouillante, sans avoir tiré d'abord l'Huile grasse ou essentielle qu'elle peut contenir, on n'en retire que de l'Huile empireumatique, parceque les Huiles grasses & essentielles exposées à l'action du feu, se brulent, acquiérent de l'acrimonie, contractent une odeur de feu, en un mot, deviennent véritablement empireumatiques. Il y a lieu de croire que les Huiles empireumatiques ne sont jamais autre chose que de l'Huile essen-

tielle ou de l'Huile grasse ainsi altérée & brulée par le feu, & qu'il n'y a que ces deux sortes d'Huiles qui existent naturellement dans les végétaux.

Quand on distille & qu'on rectifie plusieurs fois à une douce chaleur les Huiles empireumatiques, elles acquiérent à chaque distillation un dégré de ténuité, de légereté & de limpidité plus considérable : elles perdent aussi par ce moyen une partie de leur odeur désagréable, ensorte qu'elles approchent de plus en plus de la nature des Huiles essentielles, & qu'en poussant les rectifications assés loin, comme jusqu'à dix ou douze fois, elles deviennent entierement semblables à ces Huiles, excepté qu'elles n'ont jamais l'odeur si agréable, ni ressemblante à celle des substances dont on les a retirées.

Les Huiles grasses peuvent aussi par le même moyen devenir semblables aux Huiles essentielles ; mais jamais ni les Huiles essentielles ni les empireumatiques ne peuvent acquérir les propriétés des Huiles grasses.

§. III. Des Huiles animales.

On retire par la distillation des parties des

des corps des animaux, surtout de leur graisse, une très-grande quantité d'Huile; mais qui n'a pas d'abord beaucoup de ténuité, & qui est très-fœtide. Par un grand nombre de rectifications, on parvient à lui donner beaucoup de fluidité & de limpidité, & à diminuer considérablement son odeur désagréable. Les Huiles animales devenues ainsi fluides & tenues par un grand nombre de rectifications, ont la réputation d'être un grand remède & un spécifique dans l'épylepsie.

CHAPITRE XII.

De la Fermentation en général.

ON entend par fermentation, un mouvement intestin qui s'excite de lui-même entre les parties insensibles d'un corps, duquel résulte un nouvel arrangement & une nouvelle combinaison des parties de ce même corps.

Les conditions nécessaires pour que la fermentation puisse s'exciter dans un mixte, sont premierement qu'il entre dans la composition de ce mixte une cer-

taine proportion de parties aqueuſes, ſalines, huileuſes & terreſtres. La proportion de tous ces principes néceſſaires à la fermentation n'eſt pas encore bien connue.

Secondement, que le corps qui doit fermenter ſoit expoſé à un certain dégré de chaleur tempérée; car un grand froid eſt un obſtacle à la fermentation, & une chaleur trop grande décompoſe les corps: enfin le concours de l'air eſt auſſi néceſſaire à la fermentation.

Toutes les ſubſtances végétales ou animales ſont ſuſceptibles de fermentation, parcequ'elles contiennent toutes dans une proportion convenable les principes dont nous avons parlé. Il y en a cependant beaucoup qui manquent d'une ſuffiſante quantité d'eau, & qui ne peuvent fermenter tant qu'elles ſont dans cet état de ſiccité. Mais il eſt facile de leur ajouter ce qui leur manque de ce côté-là, & par conſéquent de les rendre très-ſuſceptibles de fermentation.

A l'égard des minéraux proprement dits, (c'eſt-à-dire, qu'il faut exclure de ce nombre les ſubſtances végétales & animales qui peuvent avoir ſéjourné dans les entrailles de la terre) ils ne

peuvent ſubir de fermentation, au moins ſenſible.

Il y a trois ſortes de fermentations, qui différent entr'elles par les produits qui en réſultent. La premiere produit les vins & liqueurs ſpiritueuſes : on la nomme à cauſe de cela, fermentation vineuſe ou ſpiritueuſe. Le réſultat de la ſeconde eſt une liqueur acide ; ce qui la fait nommer fermentation acide : & la troiſiéme fait naître un Sel alkali, mais qui différe de ceux dont nous avons parlé juſqu'à préſent, principalement en ce qu'au lieu d'être fixe, il eſt très-volatile ; cette derniere eſpéce prend le nom de fermentation putride ou de putréfaction. Nous allons parler un peu plus en détail de ces trois eſpéces de fermentations & de leurs produits.

Ces trois eſpéces de fermentations peuvent s'exciter ſucceſſivement dans le même ſujet ; ce qui prouve que ce ſont plutôt trois dégrés différens de la même fermentation, & qui n'ont qu'une même cauſe, que trois fermentations diſtinctes l'une de l'autre. Les dégrés de la fermentation ſuivent toujours l'ordre que nous leur avons donné.

CHAPITRE XIII.

De la Fermentation spiritueuse.

LE suc de presque tous les fruits, toutes les matieres végétales sucrées, les semences & graines farineuses de toute espéce délayées avec suffisante quantité d'eau, sont les matieres les plus propres à la fermentation spiritueuse. Si on expose ces liqueurs dans des vaisseaux qui ne soient point exactement fermés à un dégré de chaleur modérée, au bout de quelque tems, elles commencent à devenir troubles; il s'excite insensiblement un petit mouvement dans leurs parties, qui occasionne un petit sifflement; cela augmente peu à peu, jusqu'au point qu'on voit les parties grossieres qu'elles contiennent, comme des pepins ou des grains, s'agiter, se mouvoir en différens sens, & être jettées à la superficie. Il se dégage en même tems quelques bulles d'air, & la liqueur acquiert une odeur piquante & pénétrante, occasionnée par des vapeurs très-subtiles qui s'en exhalent.

Personne jusqu'à présent n'a rassemblé ces vapeurs pour en examiner la nature; elles ne sont guères connues que par leurs effets mal-faisans. Elles sont si actives & si meurtrieres, que si un homme entre inconsidérément dans un endroit clos qui contienne beaucoup de liqueurs fermentantes, il tombe subitement, & meurt comme s'il étoit assommé.

Quand tous ces phénoménes de la fermentation commencent à diminuer, il convient de l'arrêter, si l'on veut avoir une liqueur bien spiritueuse; car si on la laissoit durer plus long-tems, elle deviendroit acide, & de-là passeroit à son dernier dégré, c'est-à-dire, à la putréfaction. Les moyens qu'on emploie pour cela sont de fermer exactement les vaisseaux qui contiennent les liqueurs fermentantes, & de les mettre dans un air plus froid. Alors les impuretés se précipitent & se déposent au fond, & les liqueurs deviennent claires & transparentes. Si on en goûte lorsqu'elles sont en cet état, on trouve que la saveur douce ou sucrée, qu'elles avoient avant la fermentation, s'est changée en une saveur piquante, mais agréable & sans acidité.

Les liqueurs ainſi fermentées ſe nomment en général Vins : car quoique ce nom ſoit particuliérement affecté à celle qu'on retire des raiſins, & qu'on donne dans le langage ordinaire des noms particuliers à celles qui ſont tirées des autres ſubſtances ſuſceptibles de la même fermentation; qu'on appelle, par exemple, Cidre, celle qui eſt tirée des pommes; Bierre, celle qui vient des grains: cependant il eſt bon en Chymie d'avoir un mot général qui déſigne toute liqueur qui a ſubi ce premier dégré de fermentation.

On retire du Vin, par la diſtillation, une liqueur inflammable, d'un blanc jaune, légere, d'une odeur pénétrante & agréable. Cette liqueur eſt la partie vraiment ſpiritueuſe du vin, & le produit de la fermentation. Celle qu'on retire à la premiere diſtillation, eſt ordinairement chargée de beaucoup de phlegme, & de quelques parties huileuſes dont on peut la dépouiller enſuite. On la nomme Eau-de-vie lorſqu'elle eſt dans cet état; mais lorſqu'on l'a débarraſſée de ces parties qui lui ſont étrangeres, par des diſtillations réitérées, elle devient encore plus blanche,

plus légere, plus odorante & beaucoup plus inflammable : elle prend pour lors le nom d'Esprit-de-vin, d'Esprit de vin rectifié, s'il l'est beaucoup, ou d'Esprit ardent.

Les propriétés qui distinguent les Esprits ardens de toutes les autres substances, sont d'être inflammables ; de bruler & de se dissiper entierement sans laisser échapper la moindre apparence de fumée ni de fuliginosités ; de ne contenir aucune matiere qui puisse se réduire en charbon, & d'être parfaitement miscibles avec l'eau. Ils sont plus légers & plus volatiles qu'aucun des principes des mixtes dont ils sont produits, & par conséquent ils le sont davantage que le phlegme, l'acide & l'huile dont ils sont eux-mêmes composés ; cela vient d'une disposition particuliere de ces principes qui sont atténués d'une façon singuliere par la fermentation, ce qui les rend plus susceptibles d'expension & de rarefaction.

Les Esprits ardens passent pour les dissolvans naturels des huiles & des matieres huileuses. Il est très-remarquable qu'ils ne dissolvent que les huiles essentielles, & qu'ils ne touchent point à la

graisse des animaux, ni aux huiles grasses tirées par expression des végétaux. Mais ces huiles deviennent dissolubles dans l'Esprit-de-vin, quand elles ont éprouvé l'action du feu, & acquiérent même un nouveau dégré de dissolubilité, à chaque fois qu'on les distille. Il n'en est pas de même des huiles essentielles, qui sont d'abord aussi dissolubles dans les Esprits ardens qu'elles peuvent jamais l'être, & qui bien loin d'acquérir un nouveau dégré de dissolubilité à chaque fois qu'on les distille, perdent au contraire par des rectifications réiterées une partie de cette propriété.

J'ai fait des recherches particulieres sur la cause de ces effets singuliers: on en peut voir le détail dans un Mémoire imprimé dans le Recueil de ceux de l'Académie des Sciences, année 1745. J'y considére les Esprits ardens comme composés d'une partie huileuse, ou du moins phlogistique, mêlée avec une partie aqueuse, dans laquelle elle est rendue dissoluble par le moyen d'un acide. Cela posé, je fais voir que si l'Esprit-de-vin est hors d'état de dissoudre certaines huiles, il faut s'en prendre à sa partie aqueuse, dans laquelle

les huiles ne sont point naturellement dissolubles sans un interméde salin : & que si ce même Esprit-de-vin dissout facilement d'autres huiles, telles que les huiles essentielles ; apparemment ces huiles sont pourvues de cet interméde salin qui leur est nécessaire pour cela, je veux dire, d'un acide, qu'effectivement une infinité d'expériences y ont fait reconnoître.

D'un autre côté, j'ai prouvé que l'acide des huiles essentielles leur est surabondant, & en quelque sorte étranger; qu'il ne leur est uni que foiblement, & qu'il les abandonne en partie à chaque fois qu'on les distille, ce qui les rend moins dissolubles, à proportion du nombre de rectificarions qu'on leur fait éprouver : & qu'au contraire les huiles grasses ne donnent dans leur état naturel aucune marque d'acidité ; mais que quand elles ont éprouvé l'action du feu, il se développe en elles un acide qu'on n'y appercevoit point avant : ce qui me fait conjecturer que ces huiles ne contiennent d'acide que ce qui est nécessaire à leur mixtion huileuse ; que cet acide est intimement mêlé avec les autres parties qui les

composent ; qu'il est enveloppé & embarrassé de telle sorte par ces mêmes parties, qu'il ne peut manifester aucune de ses propriétés ; ce qui fait que ces huiles dans leur état naturel, sont indissolubles dans l'Esprit-de-vin ; mais que le feu changeant l'arrangement des parties, développant & rendant cet acide de plus en plus sensible, il recouvre pour lors ses propriétés, & en particulier celle qu'il a de rendre les parties huileuses dissolubles dans les menstrues aqueux ; d'où il suit que les huiles grasses deviennent d'autant plus dissolubles dans l'Esprit-de-vin, qu'elles ont éprouvé l'action du feu un plus grand nombre de fois.

L'Esprit-de-vin ne dissout point les alkalis fixes, ou du moins n'en dissout qu'une très-petite quantité ; ce qui fait que par le moyen de ces Sels bien desséchés, on parvient à enlever aux Esprits ardens une grande quantité de leur flegme. Car comme ces Sels sont très-avides de l'humidité, & ont même avec l'eau une plus grande affinité que les Esprits ardens, si on mêle un alkali fixe bien privé d'humidité, dans de l'Esprit-de-vin qui ne soit pas bien dé-

phlegmé, auſſitôt l'alkali s'empare de ſon humidité ſuperflue, & ſe réſout par ce moyen en liqueur, qui comme plus lourde occupe le fond du vaſe. L'Eſprit-de-vin qui ſurnage, ſe trouve par ce moyen auſſi ſec & auſſi déphlegmé que ſi on l'avoit rectifié par pluſieurs diſtillations. Comme dans cette opération il ſe charge de quelques parties alkalines, cela le rend propre à diſſoudre plus facilement les matieres huileuſes. On le nomme, quand il eſt rectifié par ce moyen, Eſprit-de-vin tartariſé.

L'Eſprit-de-vin, même alkooliſé, n'eſt cependant point en état de diſſoudre toutes les matieres huileuſes. Celles que nous avons nommées Gommes ne peuvent ſouffrir avec lui aucune union; mais il diſſout facilement la plupart de celles qui portent le nom de réſines. Lorſqu'il tient en diſſolution une certaine quantité de parties réſineuſes, il acquiert plus de conſiſtence, & forme ce qu'on appelle Vernis à l'Eſprit-de-vin, ou deſſiccatif, parcequ'il ſe ſéche promptement. Ce Vernis peut être endommagé par l'eau. On en fait de beaucoup d'eſpéces qui différent les unes des autres par les diverſes réſines qu'on em-

ploie, & les proportions. La plupart de ces Vernis sont transparens & sans couleur.

On dissout dans les huiles, & à l'aide du feu, les bitumes ou résines sur lesquels l'Esprit-de-vin n'a point d'action, & on en forme une autre espéce de Vernis que l'eau ne peut altérer. Ces Vernis sont ordinairement colorés, & beaucoup plus long à sécher, que ceux à l'Esprit-de-vin; ils portent le nom de Vernis gras.

L'Esprit-de-vin a une plus grande affinité avec l'eau, qu'il n'en a avec les matieres huileuses; c'est pourquoi si on le mêle avec de l'eau lorsqu'il tient en dissolution quelqu'huile ou quelque résine, la liqueur se trouble aussitôt & acquiert une couleur blanche laiteuse, qui n'est dûe qu'aux parties huileuses séparées du menstrue spiritueux par l'interméde de l'eau, & trop divisées pour paroître sous leur forme naturelle. Mais si on laisse reposer la liqueur pendant un certain tems, peu à peu plusieurs de ces parties se joignent les unes aux autres, & acquiérent assés de volume pour devenir très-sensibles à la vue.

Les acides ont de l'affinité avec l'Es-

prit-de-vin, & peuvent se combiner avec lui. Ils perdent par cette union la plus grande partie de leur acidité; ce qui leur fait donner pour lors le nom d'acides dulcifiés. Mais comme de ces combinaisons des acides, sur-tout du vitriolique, avec l'Esprit-de-vin, il résulte de nouveaux produits qui ont des propriétés très-singulieres, & que leur examen peut donner beaucoup de lumieres sur la nature des Esprits ardens, il ne sera pas inutile d'en faire ici mention, & de les considérer un peu en détail.

Si on mêle une partie d'huile de vitriol très-concentrée, avec quatre parties d'Esprit-de-vin bien déphlegmé, il s'excite d'abord un bouillonnement & une effervescence considérable, accompagnée de beaucoup de chaleur, & d'une grande quantité de vapeurs, dont l'odeur est assés agréable, mais qui sont nuisibles à la poitrine. On entend en même-tems un sifflement pareil à celui que fait un morceau de fer rouge qu'on plonge dans l'eau. Il convient même de faire ce mêlange peu à peu; car autrement on risque de voir casser les vaisseaux dans lesquels on le fait.

Si on distille le tout à une chaleur très-douce, lorsque les deux liqueurs sont mêlées, il sort d'abord un Esprit-de-vin d'une odeur très-pénétrante & très-agréable. Quand il en a passé environ la moitié, celui qui le suit est d'une odeur plus pénétrante & plus sulfureuse ; il est aussi un peu plus chargé de phlegme. Lorsque la liqueur commence à bouillonner un peu, il passe un phlegme ayant une forte odeur de soufre, & qui devient de plus en plus acide. Sur ce phlegme, surnage une petite quantité d'une huile très-légere & très-limpide. Il reste dans le vaisseau une substance épaisse, noirâtre & comme résineuse ou bitumineuse. On peut séparer de cette matiere une assés grande quantité d'acide vitriolique, mais qui est devenu sulfureux. Ce qui reste après cela est une masse noire, comme charbonneuse, qui poussée au feu dans un creuset, laisse une petite portion d'une terre très-fixe, & même susceptible de vitrification.

En rectifiant l'Esprit ardent passé dans la distillation du mêlange dont nous venons de parler, on retire une liqueur très-singuliere, qui différe essen-

tiellement des huiles & des Esprits ardens, quoiqu'elle leur ressemble en certains points : cette liqueur est connue en Chymie sous le nom d'Æther. Voici quelles sont ses principales propriétés.

L'Æther est plus léger, plus volatile & plus inflammable que l'Esprit-de-vin le plus rectifié. Il se dissipe très-promptement lorsqu'il est exposé à l'air, & prend feu subitement lorsqu'il se trouve quelque flamme dans son voisinage. Il brule comme l'Esprit-de-vin, sans répandre aucune fumée ; & se consume entierement, sans laisser la moindre apparence de charbon ou de cendres. Il dissout facilement & rapidement les huiles & les matieres huileuses. Ces propriétés lui sont communes avec les Esprits ardens. Mais il ressemble aux huiles en ce qu'il n'est point miscible avec l'eau ; ce qui le fait différer essentiellement de l'Esprit-de-vin, qui par sa nature est miscible à toutes les liqueurs aqueuses.

L'Æther a encore une propriété très-singuliere, c'est d'avoir avec l'or beaucoup d'affinité, & même plus que l'eau régale. Il est vrai qu'il ne dissout pas l'or lorsqu'il est en masse & sous sa forme

métallique ; mais si on ajoute une petite quantité d'Æther à une dissolution d'or dans l'eau régale, & qu'on agite le tout, l'or se sépare de l'eau régale, & se joint à l'Æther, qui le tient pour lors en dissolution.

On trouve la raison de tous les phénoménes dont nous venons de rendre compte, & qui résultent du mêlange de l'Esprit-de-vin avec l'huile de vitriol, dans la grande affinité qu'a cet acide avec l'eau. Car si l'acide vitriolique est foible, &, pour ainsi dire, surchargé de parties aqueuses, on n'obtient ni huile, ni Æther par son moyen. Mais s'il est très-concentré, comme il est pour lors en état d'attirer très-puissamment les parties de l'eau, lorsqu'on le mêle avec l'Esprit-de-vin, il s'empare de la plus grande partie de l'eau que celui-ci contient, même d'une portion de celle qui est de son essence & qui le constitue Esprit-de-vin : d'où il arrive qu'une certaine quantité des parties huileuses qui le composent se trouvant séparées des parties aqueuses, & rapprochées, s'unissent les unes aux autres, & paroissent sous leur figure naturelle ; ce qui forme l'huile qui surnage sur le phlegme sulfureux.

L'acide

L'acide vitriolique épaissit, & brule même encore une portion de cette huile ; de-là vient ce résidu bitumineux qu'on trouve au fond des vaisseaux après la distillation de notre mêlange, qui est semblable à celui qui résulte de l'union de l'acide vitriolique avec les huiles ordinaires. Enfin notre acide devient sulfureux, comme cela lui arrive toujours quand il s'unit avec des matieres huileuses, & fort aqueux à cause de la quantité de phlegme qu'il a enlevé à l'Esprit-de-vin.

Pour ce qui est de l'Æther, on peut le regarder comme un Esprit-de-vin extrêmement déphlegmé, & même au point que sa nature en est altérée ; en sorte que le peu de parties d'eau qui lui restent n'étant point en assés grande quantité pour dissoudre & séparer les unes des autres les parties huileuses, celles-ci se rapprochent plus qu'elles ne le sont dans l'Esprit-de-vin ordinaire, & ôtent par ce moyen à cette liqueur la propriété d'être miscible avec l'eau.

L'Esprit de nitre bien déphlegmé, combiné avec l'Esprit-de-vin, présente aussi des phénoménes fort singuliers.

Premierement, dans l'instant même du mêlange, il fait avec l'Esprit-de-vin une effervescence encore plus forte & plus violente que l'acide vitriolique.

Secondement, on retire de ce mêlange sans le secours de la distillation, & en bouchant simplement la bouteille où sont contenues ces liqueurs, une espéce d'Æther, produit vraisemblablement par les vapeurs qui s'en élévent, & qui surnagent le mêlange. Cette liqueur est très-singuliere. M. Navier, Docteur en Médecine, & correspondant de l'Académie des Sciences, est le premier qui l'ait observée, & qui en ait donné la description. On peut consulter là-dessus les Mémoires de l'Académie.

Troisiémement, il y a quelques Auteurs qui prétendent qu'en distillant le mêlange dont il est à présent question, on retire une huile à peu près semblable à celle dont nous avons fait mention en parlant de la combinaison de l'acide vitriolique avec l'Esprit-de-vin. D'autres le nient. Je crois que cela dépend du dégré de concentration de l'Esprit de nitre, & de la qualité de l'Esprit-de-vin, qui est quelquefois plus, quelquefois moins huileux.

Quatriémement, nos deux liqueurs, intimement mêlées enſemble par la diſtillation, forment une liqueur légérement acide, uſitée en Médecine, & connue ſous le nom d'Eſprit de nitre dulcifié. Ce nom lui convient très-bien, parcequ'effectivement l'acide nitreux perd par ſon union avec l'Eſprit-de-vin preſque toute ſon acidité & ſa qualité corroſive.

Cinquiémement enfin, il reſte au fond des vaiſſeaux après la diſtillation, une matiere épaiſſe & noirâtre, à peu près ſemblable à celle qu'on trouve après la diſtillation de l'huile de vitriol & de l'Eſprit-de-vin.

On a auſſi combiné l'Eſprit de Sel avec l'Eſprit-de-vin; mais il ne s'unit point avec lui auſſi facilement ni auſſi intimement, que les deux acides dont nous venons de parler. Il faut que l'Eſprit de ſel ſoit bien concentré, & fumant, & qu'on emploie de plus le ſecours de la diſtillation, pour les bien mêler. Quelques Auteurs prétendent qu'on retire auſſi de ce mêlange une petite quantité d'huile; apparemment cela arrive lorſque les liqueurs ont les conditions dont nous venons de parler.

L'acide marin perd auſſi par le moyen de l'union qu'il contracte avec l'Eſprit-de-vin, la plus grande partie de ſon acidité ; ce qui le fait nommer de même Eſprit de ſel dulcifié. On trouve auſſi après la diſtillation un réſidu épais.

CHAPITRE XIV.

De la Fermentation acide.

ON retire du vin, outre l'Eſprit ardent, une grande quantité d'eau, d'huile, de terre, & d'une eſpéce d'acide dont nous allons bientôt parler. Quand on a ſéparé la partie ſpiritueuſe du vin d'avec ces autres ſubſtances, il ne s'y fait plus de changement. Mais lorſque toutes les parties qui le compoſent reſtent combinées enſemble, pour lors la fermentation, au bout d'un certain tems plus ou moins long ſuivant le dégré de chaleur auquel le vin ſe trouve expoſé, ſe renouvelle, ou plutôt parvient à ſon ſecond dégré. Il s'excite une ſeconde fois un trouble & un mouvement inteſtin dans la liqueur, qui ſe trouve après quelques jours changée en

un acide ; mais bien différent de ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent. La liqueur prend pour lors le nom de Vinaigre.

La fermentation acide differe de la spiritueuse, non-seulement par son produit, mais encore par plusieurs des circonstances qui l'accompagnent. Un mouvement modéré lui est avantageux, au lieu qu'il nuit à la spiritueuse : elle est accompagnée d'une chaleur beaucoup plus grande que celle de la spiritueuse. Les vapeurs qu'elle produit ne sont point meurtrieres comme celles du vin qui fermente. Enfin le Vinaigre ne dépose point de tartre, quand même on employeroit pour le faire un vin tout nouveau, & qui n'auroit point encore eu le tems de déposer son tartre : au lieu de tartre le Vinaigre dépose une matiere visqueuse très-disposée à la putréfaction.

Il faut observer que le vin n'est pas la seule substance qui soit susceptible de fermentation acide ; plusieurs matieres végétales & même animales, qui ne sont point propres à la fermentation spiritueuse, s'aigrissent avant d'éprouver la putréfaction. Mais comme ce

sont les liqueurs vineuses qui possédent éminemment la propriété de subir la fermentation acide, & de produire même les plus forts acides qui puissent résulter de cette fermentation, c'est de leur acide dont nous allons parler particulierement.

§. I. Du Vinaigre.

Si on distille du vin qui a subi ce second dégré de fermentation, au lieu d'en retirer un esprit ardent, on n'en retire qu'une liqueur acide qui se nomme Vinaigre distillé.

Cet acide a les mêmes propriétés que les acides minéraux dont nous avons parlé; c'est-à-dire, qu'il s'unit avec les sels alkalis, les terres absorbantes & les substances métalliques, & forme avec ces matieres des combinaisons salines neutres.

L'affinité qu'il a avec elles, suit le même ordre que celles des acides minéraux avec ces mêmes matieres; mais elle est moins grande; c'est-à-dire, qu'un acide minéral quelconque peut séparer l'acide du Vinaigre de toutes les matieres auſquelles il est uni.

Le Vinaigre a auſſi plus d'affinité

avec les alkalis, que n'en a le soufre : d'où il suit qu'il peut décomposer la combinaison du soufre avec l'alkali que nous avons nommée Foie de soufre, & précipiter le soufre qui y est contenu.

L'acide du Vinaigre est toujours chargé d'une certaine quantité de parties huileuses qui l'affoiblissent beaucoup, & lui enlèvent une grande partie de son activité ; c'est ce qui est cause qu'il est beaucoup moins fort que les acides minéraux, qui en sont exempts. On peut en l'en dépouillant, & lui enlevant en même tems par la distillation une grande quantité d'eau dans laquelle il est en quelque sorte noyé, le rapprocher beaucoup de la nature des acides minéraux. Mais ce travail n'a point encore été suivi autant qu'il mérite de l'être. Il y a outre la distillation, un autre moyen de dépouiller le Vinaigre d'une bonne partie de son phlegme ; c'est de l'exposer à une forte gelée, qui réduit aisément en glace la partie aqueuse, tandis que la partie acide conserve sa fluidité.

Le Vinaigre combiné jusqu'au point de saturation avec un alkali fixe, forme un sel neutre huileux d'une couleur bru-

ne, demi volatile, qui se fond à une chaleur très-douce, qui s'enflamme sur les charbons ardens, & qui est dissoluble dans l'esprit de vin; il faut environ six parties d'esprit de vin pour le dissoudre. Cette dissolution évaporée jusqu'à siccité laisse une matiere disposée par feuillets appliqués les uns sur les autres; on lui a donné à cause de cela le nom de Terre foliée. La même chose arrive quand même on n'auroit pas dissout le sel d'abord dans l'esprit de vin, mais moins facilement. On nomme aussi ce sel, Tartre régénéré. Nous verrons à l'Article du Tartre la raison de ces différentes dénominations. Le tartre régéneré peut aussi se cristaliser en quelque maniere: il faut pour cela faire évaporer lentement & jusqu'en consistance de syrop, l'eau dans laquelle il est dissous; puis la mettre en repos dans un lieu frais; il s'y forme des cristaux groupés & couchés les uns sur les autres en forme de barbe de plume.

On forme aussi avec le Vinaigre, & différentes terres absorbantes, comme les chaux de perles, de corraux, d'écailles, &c. des composés salins neutres, qui prennent le nom des terres qui sont entrées

entrées dans leur combinaiſon.

Le Vinaigre diſſout parfaitement bien le plomb, & le réduit en un ſel neutre métallique, qui ſe cryſtaliſe & a une ſaveur douce & ſucrée. Ce compoſé ſe nomme Sel ou Sucre de ſaturne.

Si on expoſe ſimplement le plomb à la vapeur du Vinaigre, cette vapeur le ronge, le calcine & le réduit en une matiere blanche fort uſitée dans la peinture, & connue ſous le nom de Céruſe, ou de Blanc de plomb, lorſqu'elle eſt plus fine.

Le Vinaigre ronge auſſi le Cuivre, & le réduit en une rouille d'un beau verd uſité auſſi dans la peinture, & qui porte le nom de Verd de gris. On ne ſe ſert pourtant point ordinairement du Vinaigre pour faire le verd de gris; mais de vin ou de marc de vin, dont le feu développe des acides analogues à celui du Vinaigre.

Lorſque nous avons parlé des différentes ſubſtances qui compoſent le vin, nous avons fait mention d'une matiere acide; mais nous ne ſommes entré dans aucun détail à ſon ſujet, parceque comme cette matiere a beaucoup de reſſemblance avec l'acide du Vinaigre, nous

avons cru qu'il seroit plus à propos de ne rapporter ses propriétés, qu'après avoir parlé de la fermentation acide, & de son produit.

§. II. DU TARTRE.

La substance dont il s'agit à présent, est un composé salin qui contient des parties terrestres, huileuses, & surtout acides. On la trouve déposée en forme de croutes, attachées aux parois intérieures des vaisseaux qui ont contenu pendant un certain tems des vins, & surtout des vins acides tels que sont ceux d'Allemagne.

Le Tartre doit son origine à une quantité surabondante d'acide que contient le suc des raisins. Cet acide qui est de trop & qui n'entre point par cette raison dans la composition de l'Esprit ardent, se combine avec une partie de l'huile & de la terre contenues dans la liqueur fermentée, & forme une espéce de Sel qui se soutient pendant quelque tems dans cette liqueur; mais qui, lorsque le vin est en repos & dans un lieu frais, se dépose comme nous l'avons dit.

Le Tartre en cet état contient une grande quantité de parties terreuses qui

lui sont surabondantes & étrangeres. On peut l'en dépouiller, en lui faisant éprouver des ébullitions avec une espéce de terre qu'on trouve aux environs de Montpellier (*a*).

Il paroît lorsqu'il est purifié, à la superficie de la liqueur, une espéce de pellicule blanche & cristaline, qu'on ramasse à mesure qu'elle se forme. Cette matiere prend le nom de Crême de Tartre. La même liqueur qui fournit cette Crême, & qui tient en dissolution le Tartre purifié, étant refroidie, fournit une grande quantité de cristaux blancs & demi-transparens, qui se nomment Cristaux de Tartre. La Crême & les Cristaux de Tartre ne sont donc qu'un Tartre purifié, & ne différent l'un de l'autre que par leur figure.

Quoique les Cristaux de Tartre aient toute l'apparence d'un sel neutre, ils ne le sont cependant point; car ils ont toutes les propriétés d'un véritable acide, qui ne différe guère de celui du Vinaigre, qu'en ce qu'il contient une moindre quantité d'eau, & une plus grande quantité de terre & d'huile; ce qui

(*a*) Voyez la description de ce travail dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

lui donne la forme concrète, & en même tems la propriété de ne se dissoudre dans l'eau que très-difficilement. Car pour tenir les Cristaux de Tartre en dissolution, il est nécessaire d'employer une très-grande quantité d'eau; encore faut-il qu'elle soit bouillante, sans quoi aussitôt qu'elle se refroidit, la plus grande partie du Tartre qu'elle tenoit en dissolution se sépare de la liqueur, & se précipite sous la forme d'une poudre blanche.

Le Tartre calciné à feu nud se décompose. Toutes ses parties huileuses se brulent ou se dissipent en fumée, aussi-bien que la plus grande partie de son acide : l'autre partie de ce même acide s'unit intimement avec sa terre, & forme avec elle un alkali fixe très-fort & très-pur, qu'on nomme Sel de Tartre.

Nous verrons dans son lieu, que presque toutes les autres matieres végétales laissent un alkali fixe dans leurs cendres, de même que le Tartre; mais il y a de la différence à cet égard entre le Tartre & les autres substances végétales. Premierement, en ce que le Tartre prend un caractere alkalin, même lorsqu'il est brulé ou calciné dans les

vaisseaux fermés, au lieu que cela n'arrive aux autres substances que quand elles sont brulées à l'air libre. Secondement, en ce que l'alkali du Tartre est plus salin & plus fort que la plupart de ceux des autres matieres qui en fournissent.

Cet alkali bien calciné attire puissamment l'humidité de l'air, & se résout en une liqueur alkaline & onctueuse, qu'on appelle improprement Huile de Tartre par défaillance. C'est de cet alkali dont on a coutume de se servir pour faire la Terre foliée, dont nous venons de parler lorsqu'il étoit question du Vinaigre; & c'est pour cette raison qu'on nomme cette combinaison Terre foliée du Tartre; nom qui lui convient assés.

Il n'en est pas de même de celui de Tartre régénéré qu'on lui donne aussi. A la vérité on rend dans cette occasion à la terre du Tartre un acide huileux analogue à celui que le feu lui a enlevé; mais le composé qui en résulte est un sel neutre très-dissoluble dans l'eau; au lieu que le Tartre est manifestement acide & indissoluble, ou du moins presque indissoluble dans l'eau.

Les cristaux de Tartre combinés avec

l'alkali du Tartre, produiſent une grande effervescence dans le tems du mêlange, comme ont coutume de faire tous les acides; & cette combinaiſon faite exactement juſqu'au point de ſaturation, forme un Sel parfaitement neutre qui ſe cryſtaliſe, & ſe diſſout facilement dans l'eau; ce qui lui a fait donner le nom de Tartre ſoluble. On le nomme auſſi Sel végétal, à cauſe qu'il eſt tiré uniquement des végétaux; & Tartre tartariſé, parceque c'eſt l'acide & l'alkali du Tartre combinés enſemble.

Les cryſtaux de Tartre combinés avec les alkalis tirés des cendres des plantes maritimes, telles que la ſoude, leſquels alkalis ſont ſemblables à la baſe du ſel marin, forment auſſi un ſel neutre qui ſe cryſtaliſe bien, & qui ſe diſſout facilement dans l'eau. Ce ſel eſt encore une eſpéce de Tartre ſoluble. On le nomme Sel de Saignette, du nom de ſon inventeur. Le Sel végétal & le Sel de Saignette ſont des purgatifs doux & ſavoneux, qui ſont d'un grand uſage dans la Médecine.

Le Tartre diſſout auſſi les terres abſorbantes, comme la chaux, la craie,

&c. & forme avec elles des sels neutres qui sont dissolubles dans l'eau. (a) Il attaque même les substances métalliques, & devient soluble lorsqu'il est combiné avec elles. On prépare pour l'usage de la Médecine un Tartre soluble avec les crystaux de Tartre & le Fer; le sel métallique qui en résulte mérite le nom de Tartre martial soluble. Ce sel est du nombre de ceux qui ne se crystalisent point, & il attire l'humidité de l'air.

Le crystal de Tartre agit aussi sur plusieurs autres substances métalliques; il dissout, par exemple, le régule, le foye & le verre d'Antimoine, & acquiert par là une vertu émétique: on le nomme alors Tartre stybié ou émétique. Il dissout aussi le Plomb, & forme avec ce métal un Sel semblable par la figure de ses crystaux ou Sel végétal.

Il est très-singulier que le Tartre qui est par lui-même indissoluble dans l'eau, y soit dissoluble lorsqu'il est devenu sel neutre, par l'union qu'il a contractée, soit avec les alkalis, soit avec les terres absorbantes, ou même avec les métaux.

(a) On peut consulter là-dessus les Recherches de M. Duhamel, Mémoires de l'Académie des Sciences.

On pourroit dire à l'égard des alkalis, qu'ayant une très-grande affinité avec l'eau, ils communiquent au Tartre une partie de la facilité qu'ils ont de s'unir avec elle; mais on ne peut point dire la même chose des terres absorbantes & des substances métalliques, que l'eau ne dissout point, ou du moins qu'elle ne dissout que difficilement & en petite quantité: cela ne peut être attribué qu'à un différent arrangement de parties qui nous est inconnu.

Tous les Tartres solubles se décomposent facilement lorsqu'ils sont exposés à un certain dégré de chaleur. Etant distillés, ils fournissent les mêmes principes que le Tartre; & ce qui reste de fixe après qu'ils sont entierement brulés, est un composé de l'alkali que fournit naturellement le Tartre, & de la substance alkaline ou métallique avec laquelle il avoit été réduit en sel neutre.

Le crystal de Tartre étant, à cause des matieres huileuses & terreuses avec lesquelles il est uni, le plus foible de tous les acides, les Tartres solubles sont décomposés par tous les acides qui séparent le crystal de Tartre d'avec la matiere qui lui sert de base & qui le réduit en sel neutre.

Les autres acides qu'on retire des végétaux, & même ceux qu'on peut retirer de quelques substances animales, peuvent être tous comparés & rapportés au Vinaigre ou au Tartre, suivant la quantité d'huile & de terre par lesquelles ils sont altérés.

Au reste, ces acides n'ont point encore été examinés dans un grand détail. Il y a tout lieu de croire que ce ne sont que les acides minéraux qui en passant dans les corps des végétaux, & même des animaux, y souffrent une grande altération, sur-tout par l'union qu'ils contractent avec les parties huileuses. Car, comme nous avons déja dit à l'occasion du Vinaigre, en les dépouillant de leur huile, on les rapproche beaucoup de la nature des acides minéraux; & de même, en combinant les acides minéraux avec des huiles, on leur donne plusieurs propriétés des acides végétaux.

CHAPITRE XV.

La Fermentation putride ou la Putréfaction.

TOUT corps qui a éprouvé les deux dégrés de fermentation dont nous venons de parler ; c'eſt-à-dire, la fermentation ſpiritueuſe & l'acide, abandonné à lui-même & expoſé à un dégré de chaleur convenable, lequel varie ſuivant les ſujets ; paſſe enfin au dernier dégré de la fermentation, c'eſt-à-dire, à la putréfaction.

Il eſt bon d'obſerver avant d'aller plus loin, que l'inverſe de cette propoſition n'eſt point vraie ; c'eſt-à-dire, qu'il n'eſt point néceſſaire qu'un corps paſſe ſucceſſivement par la fermentation ſpiritueuſe & acide pour parvenir à la putride ; & que de même qu'il y a des ſubſtances qui ſubiſſent la fermentation acide, ſans avoir éprouvé la ſpiritueuſe, de même il y en a qui ſe pourriſſent ſans avoir auparavant paſſé par la fermentation ſpiritueuſe, ni par l'acide : telles ſont, par exemple, la plupart des ſub-

ſtances animales. Si donc nous avons déſigné ces trois eſpéces de fermentation comme trois dégrés différens d'une ſeule & même fermentation, ce n'eſt qu'en ſuppoſant qu'elle s'excite dans un corps capable de l'éprouver dans toute ſon étendue.

On pourroit cependant croire auſſi que toute ſubſtance ſuſceptible de fermentation paſſe toujours néceſſairement par ces trois différens dégrés; mais que celles qui y ſont le plus diſpoſées, paſſent ſi rapidement par le premier & même par le ſecond, qu'elles parviennent au troiſiéme avant qu'on puiſſe s'appercevoir qu'elles ont ſubi les premiers. Ce ſentiment a quelque vraiſemblance; mais il n'eſt point appuyé ſur des preuves aſſés fortes & aſſés nombreuſes pour pouvoir être adopté.

Lorſqu'un corps éprouve la putréfaction, on remarque aiſément, comme dans les deux eſpéces de fermentation dont nous venons de parler, par les vapeurs qui s'en élévent, l'opacité qui y ſurvient, ſi c'eſt une liqueur tranſparente, ſouvent même par un dégré de chaleur plus fort que dans les deux autres eſpéces de fermentation, qu'il s'ex-

cite dans les parties qui le constituent, un mouvement intestin qui dure jusqu'à ce qu'il soit entierement putréfié.

L'effet de ce mouvement est, comme dans les deux espéces de fermentation dont nous avons déja parlé, de déranger l'union & l'assemblage des parties qui composent le corps où il s'excite, & de produire une combinaison nouvelle. Cela se fait par un méchanisme qui nous est inconnu, & sur lequel on ne peut donner que des conjectures que nous négligeons, pour nous en tenir aux faits; les seules choses qui soient certaines & positives en Physique.

Si donc on examine une substance qui a éprouvé la putréfaction, on s'appercevra aisément qu'elle contient un principe qui n'y existoit point avant. En soumettant cette substance à la distillation, on en retire d'abord, à un dégré de feu très-doux, une matiere saline extrêmement volatile, & qui affecte l'odorat vivement & désagréablement. Il n'est pas même besoin du secours de la distillation pour s'appercevoir de la présence de ce produit de la putréfaction; il se fait aisément sentir dans la

plupart des substances où il existe, comme il est aisé de s'en convaincre par la différence qu'il y a entre l'odeur de l'urine fraîche & celle de l'urine putréfiée, qui affecte non-seulement l'odorat, mais même picque & irrite aussi les yeux assés fortement pour en tirer des larmes en abondance.

Ce principe salin produit par la putréfaction, rapproché & séparé des autres principes du corps dont on le tire, se présente, suivant la maniere dont on s'y est pris pour l'en séparer, sous la forme d'une liqueur, ou sous celle d'un sel concret. On le nomme dans le premier cas, Esprit volatile urineux; & dans le second, Sel volatile urineux. Ce nom d'urineux lui a été donné, parceque, comme nous avons dit, il s'en forme une grande quantité dans l'urine putréfiée, & qu'il lui communique son odeur. On le nomme aussi en général, qu'il soit concret ou en liqueur, Alkali volatile. Nous allons voir par l'énumération de ses propriétés, pourquoi on lui a donné le nom d'Alkali.

Les Alkalis volatiles, de quelque substance qu'on les tire, se ressemblent tous, & ont les mêmes propriétés. Ils

ne peuvent guères différer que par leur plus ou moins grand dégré de pureté. L'Alkali volatile eſt compoſé, comme l'Alkali fixe, d'une certaine quantité d'acide combiné & engagé dans une portion de la terre du mixte dont on le tire; ce qui eſt cauſe qu'il a beaucoup de propriétés ſemblables à celles de l'Alkali fixe. Mais il entre auſſi dans ſa compoſition une aſſés grande quantité de matiere graſſe ou huileuſe, qui n'entre point dans celle de l'Alkali fixe; ce qui eſt cauſe qu'il ſe trouve auſſi entre eux beaucoup de différence. La volatilité, par exemple, de l'Alkali produit par la putréfaction, qui eſt la principale différence qui ſe trouve entre lui & l'autre eſpéce d'Alkali dont l'eſſence eſt d'être fixe, doit être attribuée à la portion huileuſe qu'il contient: car en ſuivant certains procédés, on parvient à volatiliſer les Alkalis fixes par le ſecours d'une matiere graſſe.

L'Alkali volatile a beaucoup d'affinité avec les acides; il ſe joint à eux avec violence & ébullition, & forme avec eux des ſels neutres qui ſe cryſtaliſent, & qui ſont différens ſuivant l'eſpéce de l'acide avec lequel on l'a combiné.

Ces sels neutres qui ont pour base un Alkali volatile, se nomment en général sels ammoniacaux. Celui qui a pour acide l'acide du Sel marin, s'appelle Sel ammoniac. Comme c'est le plus anciennement connu, c'est lui qui a donné son nom aux autres. Ce sel se prépare en grande quantité en Egypte, d'où on nous l'apporte. On le tire de la suie de la bouse de vache qu'on brule en ce pays-là, laquelle contient du sel marin, de l'Alkali volatile, ou du moins les matériaux propres à le former; & par conséquent tous ceux qui entrent dans la composition du Sel ammoniac. Voyez là-dessus les Mémoires de l'Académie des Sciences.

Les Sels neutres formés par la combinaison de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique, avec l'Alkali volatile, se nomment du nom de leur acide, Sel ammoniacal nitreux, & Sel ammoniacal vitriolique; ce dernier se nomme aussi Sel ammoniacal secret de Glauber, du nom de son inventeur.

L'Alkali volatile a donc, par rapport aux acides, la même propriété que l'Alkali fixe; mais il en diffère en ce que l'affinité qu'il a avec ces mêmes acides,

est moindre que celle de l'Alkali fixe : d'où il suit que tout Sel ammoniacal peut être décomposé par un Alkali fixe, qui dégagera l'Alkali volatile pour s'emparer de son acide.

L'Alkali volatile décompose tous les sels neutres qui n'ont pas pour base un Alkali fixe ; c'est-à-dire, tous ceux qui sont composés d'un acide joint à une terre absorbante, ou à une substance métallique. Il dégage ces terres ou ces substances métalliques, & se substitue à leur place, en se joignant à l'acide qui les avoit dissous, & forme avec ces acides des Sels ammoniacaux.

On pourroit conclure de-là que l'Alkali volatile est après le phlogistique & l'Alkali fixe, la substance qui a la plus grande affinité avec l'acide en général. Cependant il y a là-dessus quelque difficulté : c'est que les terres absorbantes & plusieurs substances métalliques, peuvent aussi décomposer les Sels ammoniacaux, dégager leur Alkali volatile, & former un nouveau composé en se joignant à leur acide. Cela nous doit faire juger que l'affinité de ces matieres avec l'acide est à peu près la même.

Il est bon néanmoins d'observer que l'Alkali

l'Alkali volatile décompose les sels neutres qui ont pour base des terres absorbantes & des substances métalliques, sans le secours du feu; au lieu que les terres absorbantes & les substances métalliques ne décomposent guères les Sels ammoniacaux, que lorsqu'ils sont aidés d'un certain dégré de chaleur.

Or comme toutes ces matieres sont extrêmement fixes, du moins en comparaison de l'Alkali volatile, elles ont l'avantage de pouvoir résister au feu, & d'agir par son moyen, qui est très-efficace pour faciliter l'action qu'ont les substances les unes sur les autres; au lieu que l'Alkali volatile qui se trouve dans les Sels ammoniacaux, ne pouvant soutenir l'action du feu, est obligé de quitter son acide d'autant plus vîte, que la présence des substances terreuses & métalliques qui ont beaucoup d'affinité avec les acides, diminue considérablement celle qu'il a avec ces mêmes acides.

Ces considérations doivent nous faire regarder l'affinité de l'Alkali volatile avec les acides, comme un peu plus grande que celle des terres absorbantes & des substances métalliques.

Les Sels ammoniacaux projettés sur

du nitre en fusion, le font détonner; & le Sel ammoniacal nitreux détonne tout seul, & sans addition d'aucune matiere inflammable : effet singulier, qui démontre avec évidence l'existence d'une matiere huileuse dans les Alkalis volatiles; car il est certain que le nitre ne peut jamais s'enflammer sans le concours & même l'attouchement immédiat de quelque matiere combustible.

La substance huileuse se trouve souvent jointe avec l'Alkali volatile en si grande quantité, qu'elle le déguise en quelque sorte, & le rend extrêmement impur. On peut en enlever le superflu, en distillant plusieurs fois ce sel, sur-tout en le distillant sur des terres absorbantes, qui se chargent volontiers des matieres grasses. On appelle cela rectifier l'Alkali volatile. Ce sel ainsi rectifié, de jaunâtre ou noirâtre qu'il étoit avant, devient fort blanc, & contracte une odeur plus pénétrante & moins fœtide qu'il n'avoit d'abord, c'est-à-dire, lorsqu'on l'a retiré par une seule distillation d'une substance putréfiée.

Il est bon de remarquer qu'il ne faut pas pousser trop loin la rectification de l'Alkali volatile, ou la réiterer un trop

grand nombre de fois; car on parvient enfin à le décomposer entierement par ce moyen, sur-tout si on emploie les terres absorbantes, & en particulier la chaux; on réduit ce sel en huile, en terre & en eau.

L'Alkali volatile a de l'action sur plusieurs substances métalliques, & en particulier sur le cuivre, dont il fait une dissolution d'un très-beau bleu. C'est de cette propriété que dépend un effet assés singulier, qui arrive quelquefois, lorsqu'on veut par le moyen d'un Alkali volatile séparer le cuivre de quelqu'acide avec lequel il est joint. Au lieu de voir la liqueur devenir trouble, & le métal se précipiter, comme cela a coutume d'arriver, lorsqu'on mêle un Alkali quelconque à une dissolution métallique; on est étonné de voir la dissolution de cuivre dans laquelle on mêle un alkali volatile, conserver sa limpidité, & de n'appercevoir aucun précipité; ou du moins si la liqueur se trouble, ce n'est que pour un instant, & elle reprend aussitôt sa transparence.

Cela vient de ce qu'on a ajouté une quantité d'Alkali volatile plus grande qu'il n'en faut pour saouler entierement

l'acide de la dissolution, & assés considérable pour dissoudre tout le cuivre, à mesure qu'il étoit séparé de l'acide. On remarque dans cette occasion, que la liqueur acquiert une couleur d'un bleu plus foncé qu'elle n'avoit avant; ce qui vient de ce que l'Alkali volatile a la propriété de faire contracter à ce métal, lorsqu'il se joint avec lui, une couleur bleue plus chargée que ne le peut faire toute autre espéce de dissolvant: aussi sert-il comme de pierre de touche pour découvrir le cuivre par tout où il est; car en quelque petite quantité que ce métal se trouve combiné avec d'autres matieres, notre Alkali le décéle constamment, & le fait paroître coloré en bleu.

Quoique l'Alkali volatile soit toujours le résultat de la putréfaction, ce n'est pas à dire pour cela qu'il ne puisse jamais être produit que par cette fermentation; au contraire, la plupart des substances qui contiennent des matériaux propres à le former, en fournissent une assés grande quantité dans la distillation. Le tartre, par exemple, qui brulé à feu ouvert, se change, comme nous avons vu, en un Alkali fixe, fournit de l'Alkali volatile

lorsqu'on le décompose dans les vaisseaux fermés, c'est-à-dire, lorsqu'on en fait la distillation; parceque dans ce cas, la partie huileuse ne se dissipe & ne se brule pas comme quand on le calcine à feu ouvert, & a le tems de se combiner comme il convient avec une partie de la terre & de l'acide de ce mixte, pour former un véritable Alkali volatile.

La preuve que dans cette occasion, comme dans toutes celles où des corps non putréfiés fournissent de l'alkali volatile, ce Sel est le produit du feu; c'est que dans ces distillations, il ne passe qu'après qu'une partie du phlegme, de l'acide, & même de l'huile épaisse du mixte, est sortie: ce qui n'arrive jamais lorsqu'il est tout formé dans les corps qu'on soumet à la distillation, tels que sont ceux qui ont subi la putréfaction; car ce Sel étant infiniment plus léger & plus volatile que les substances dont nous venons de parler, les devance pour lors nécessairement dans la distillation.

CHAPITRE XVI.

Idée générale de l'Analyse chymique.

QUOIQUE nous ayons parlé de toutes les substances qui entrent dans la composition des végétaux, des animaux & des minéraux, tant comme principes primitifs, que comme principes secondaires, il ne sera pas hors de propos de rapporter dans quel ordre on retire les principes de ces différens mixtes, sur-tout des végétaux & des animaux, parcequ'ils sont beaucoup plus composés que les minéraux : c'est ce qu'on appelle faire l'analyse d'un mixte.

La méthode dont on se sert le plus souvent pour décomposer les corps, est de les exposer dans des vaisseaux propres à rassembler ce qui s'en exhale à une chaleur graduée, depuis le terme le plus doux jusqu'au plus fort. Par ce moyen, les principes se séparent successivement les uns des autres ; les plus volatiles s'élévent les premiers, & les autres ensuite, à mesure qu'ils éprou-

vent le dégré de chaleur qui eſt capable de les enlever ; c'eſt ce qu'on appelle *diſtiller*.

Mais comme on s'eſt apperçu que le feu, en décompoſant les corps, altére le plus ſouvent très-ſenſiblement leurs principes ſécondaires, en les combinant diverſement les uns avec les autres, ou même en les décompoſant auſſi en partie, & les réduiſant en principes primitifs, on a imaginé d'autres moyens de ſéparer ces principes ſans le ſecours du feu.

Ces moyens ſont de faire éprouver aux mixtes qu'on veut décompoſer une violente compreſſion, & d'exprimer ainſi tout ce qu'ils peuvent laiſſer échapper de leur ſubſtance par cette méthode : ou bien de triturer long-tems ces mêmes mixtes, ſoit avec de l'eau qui peut leur enlever tout ce qu'ils ont de ſalin & de ſavoneux, ſoit avec des diſſolvans capables de ſe charger de tout ce qu'ils contiennent d'huileux & de réſineux, tels que ſont les eſprits ardens.

Nous allons expoſer ſommairement ce que ces différens moyens peuvent produire ſur les principales ſubſtances végétales & animales, & même ſur quelques minéraux.

§. I. ANALYSE DES SUBSTANCES VEGETALES.

Une infinité de substances végétales, telles que sont les amandes & les graines, fournissent par une violente compression, beaucoup d'une Huile douce, grasse, onctueuse & indissoluble dans les esprits ardens : ces Huiles sont celles que nous avons nommées Huiles par expression. On les nomme aussi quelquefois Huiles grasses, à cause de leur onctuosité, qui surpasse celle de toutes les autres espéces d'Huile. Comme on retire ces Huiles sans le secours du feu, on est sûr qu'elles existoient dans le mixte, telles qu'on les voit ; & qu'elles n'ont reçu aucune altération, qu'elles n'auroient pas manqué de recevoir, si on les avoit retirées par la distillation ; car par ce moyen on n'obtient jamais que des Huiles âcres & dissolubles dans l'esprit-de-vin.

Quelques matieres végétales, telles que sont les écorces de citrons, limons, oranges, &c. fournissent aussi, en les pressant simplement entre les doigts, une grande quantité d'Huile qui sort en forme de petits jets fort fins, lesquels

reçus

reçus sur une surface polie, comme celle d'une glace, se rassemblent, & forment une liqueur qui est une véritable Huile.

Mais il faut bien remarquer que ces sortes d'Huiles, quoique tirées par la seule expression, sont pourtant très-différentes de celles dont nous venons de parler, & auxquelles le nom d'Huile par expression est affecté; car elles sont infiniment plus légeres, plus tenues, outre cela chargées de toute l'odeur des fruits qui les fournissent, & dissolubles dans l'esprit-de-vin; en un mot, ce sont de véritables Huiles essentielles; mais qui existent en si grande quantité dans les fruits dont on les retire, & qui y sont placées de façon, occupant une infinité de petites cellules disposées à la superficie de ces écorces, que la seule compression peut les en séparer; ce qui n'arrive pas à l'égard de la plupart des autres matieres végétales qui contiennent de l'Huile essentielle.

Les plantes succulentes & vertes fournissent par la compression une grande quantité d'une liqueur ou suc, qui est composé de la plus grande partie du phlegme, des sels & d'une petite

portion de l'huile & de la terre de la plante. Ces sucs exposés dans un lieu frais pendant un certain tems, dépoſent des cryſtaux ſalins, qui ſont une combinaiſon de l'acide de la plante avec une partie de ſon huile & de ſa terre, dans laquelle l'acide domine toujours. Ces Sels, comme on le voit, par la deſcription que nous en faiſons, reſſemblent beaucoup au tartre du vin dont nous avons déja parlé. Ils portent le nom de Sels eſſentiels; ainſi le tartre pourroit auſſi ſe nommer le Sel eſſentiel du vin.

Les plantes ligneuſes, peu ſucculentes ou deſſéchées, ont beſoin d'être triturées long-tems avec l'eau, pour donner leurs Sels eſſentiels. La trituration avec l'eau eſt un excellent moyen pour tirer d'elles ce qu'elles contiennent de ſalin & de ſavoneux.

Les matieres végétales fort huileuſes ne fourniſſent que difficilement, ou même point du tout leur ſel eſſentiel, parceque la trop grande quantité d'huile empêche ce Sel de ſe ſéparer & de ſe cryſtaliſer. M. Gerike dit dans ſes principes de Chymie, que ſi on retire par le moyen de l'eſprit-de-vin une partie de l'huile de quelque plante, on en extrait

enſuite le ſel eſſentiel plus facilement & en plus grande quantité. Ce moyen qui eſt très-bon doit réuſſir pour les plantes qui péchent par excès d'huile eſſentielle; mais ſi c'eſt une huile graſſe qui empêche la cryſtaliſation du ſel eſſentiel, ce même moyen ne produira pas le même effet, parceque l'huile graſſe n'eſt pas diſſoluble dans l'eſprit-de-vin.

Les Sels eſſentiels ſont encore une de ces ſubſtances qu'on ne peut point retirer des mixtes par la diſtillation; car ils ſe décompoſent auſſitôt qu'ils éprouvent l'action du feu.

L'acide qui domine dans les Sels eſſentiels des plantes, quoique le plus ſouvent analogue à l'acide végétal proprement dit, c'eſt-à-dire, à celui du vinaigre & du tartre, qui n'eſt probablement que l'acide vitriolique altéré, en eſt cependant quelquefois différent & a de la reſſemblance avec l'acide nitreux, ou avec celui du ſel marin : cela dépend des endroits où croiſſent les plantes dont on retire ces Sels. Si ce ſont des plantes maritimes, leur acide a du rapport avec celui du Sel marin; ſi au contraire elles ont crû ſur des murs, ou dans des terres nitreuſes,

leur acide reſſemble à celui du nitre. Quelquefois une même plante contient des Sels analogues aux trois acides minéraux : cela fait voir que les acides végétaux ne ſont que les acides minéraux qui ont ſouffert différentes altérations en paſſant dans les plantes.

Les liqueurs qui contiennent les Sels eſſentiels des plantes évaporées par une douce chaleur juſqu'à une conſiſtence épaiſſe comme du miel, ou même plus grande, ſe nomment Extraits. On voit par-là que l'extrait n'eſt que le Sel eſſentiel d'une plante chargée de quelques parties huileuſes & terreuſes qui étoient demeurées ſuſpendues dans la liqueur, & qui ſont rapprochées par l'évaporation.

On fait auſſi des extraits des plantes, en levant par l'évaporation une partie de l'eau dans laquelle elles ont bouilli long-tems. Mais ces extraits ſont moins parfaits, parceque le feu diſſipe beaucoup de parties huileuſes & ſalines.

EMULSIONS.

Les ſubſtances fort abondantes en huile étant écraſées & triturées pendant un certain tems avec de l'eau, four-

nissent une liqueur d'un blanc mat & opaque comme du lait. Cette liqueur est un composé des sucs que l'eau a pu dissoudre, & d'une portion de l'huile qui n'étant pas naturellement dissoluble dans l'eau, n'est que divisée & dispersée dans la liqueur, à laquelle elle ôte, à cause de cela, sa limpidité. Ces sortes de liqueurs huileuses dans lesquelles l'huile n'est que divisée & non pas dissoute, portent le nom d'Emulsions. Les molecules huileuses des émulsions se séparent peu à peu d'elles-mêmes du reste de la liqueur, lorsqu'elle est en repos; & se réunissant en plus grandes masses, s'élevent comme plus légeres que l'eau à la surface de la liqueur, qui reprend, à cause de cela une partie de sa transparence.

Si on fait digérer dans de l'esprit-de-vin des végétaux chargés d'huiles essentielles & de résines, ce menstrue leur enleve ces matieres huileuses qu'il est en état de dissoudre; & on peut les en séparer assés commodément en mêlant ensuite de l'eau avec cet esprit-de-vin. Cette eau avec laquelle l'esprit-de-vin a plus d'affinité qu'avec les matieres huileuses, les sépare par ce moyen d'avec leur dis-

ſolvant, ſuivant les régles ordinaires des affinités.

On ne peut guères retirer des plantes, ſans le ſecours du feu, que les ſubſtances dont nous venons de parler; mais par le moyen de la diſtillation, on parvient à en faire une analyſe plus complette. Voici quel ordre il faut obſerver, quand on veut ſe ſervir de ce moyen pour tirer d'une plante les différens principes qu'elle contient.

En l'expoſant dans un vaiſſeau diſtillatoire, au bain-marie, à une très-douce chaleur, on en retire une eau chargée de toute ſon odeur. Cette liqueur a été nommée par quelques Chymiſtes, & en particulier par l'illuſtre M. Boherraave, Eſprit recteur. La nature de cette partie odorante n'eſt pas encore bien connue, parcequ'elle eſt très-volatile, & qu'il eſt difficile de la ſoumettre aux expériences convenables pour reconnoître toutes ſes propriétés.

Si au lieu de diſtiller la plante au bain-marie, on la diſtille à feu nud, mais en obſervant de mettre une certaine quantité d'eau avec elle dans le vaiſſeau diſtillatoire, afin qu'elle ne puiſſe éprouver un dégré de chaleur plus fort que

celui de l'eau bouillante ; tout ce que la plante contient d'huile essentielle s'éléve avec cette même eau & au même dégré de chaleur.

Il faut observer là-dessus, que quand on a retiré l'Esprit recteur d'une plante, on n'en peut plus tirer d'huile essentielle ; ce qui donne lieu de croire que c'est cet esprit qui donne la volatilité à ces sortes d'huiles. La chaleur de l'eau bouillante est capable de séparer aussi des matieres végétales, l'huile grasse qu'elles contiennent ; mais cela ne se peut faire que par la voie de la décoction, & non pas par celle de la distillation, parceque ces huiles ne peuvent que surnager l'eau sans s'élever en vapeurs à ce dégré de chaleur.

Lorsque l'huile essentielle est passée, en exposant la plante à feu nud & sans addition d'eau, & augmentant un peu la chaleur, on en retire du phlegme, qui peu à peu devient acide ; après quoi, augmentant toujours la chaleur à mesure qu'il en est besoin, il sort une huile plus épaisse & plus lourde ; de quelques-unes, de l'Alkali volatile ; & enfin une huile noire, fort épaisse, & empyreumatique. Lorsqu'il ne sort plus rien du

vaisseau au dégré de feu le plus fort, ce qui reste de la plante n'est qu'un véritable charbon, qui se nomme Tête-morte ou Terre damnée; ce charbon brulé se réduit en une cendre dont on retire un Alkali fixe, en la lessivant avec de l'eau.

Il est remarquable que lorsqu'on distille des plantes qui fournissent de l'acide & de l'Alkali volatile, on trouve souvent ces deux sels très-distincts, & séparés l'un de l'autre dans le même récipient; ce qui doit paroître singulier, attendu qu'ils sont faits pour s'unir l'un à l'autre, & qu'ils ont ensemble beaucoup d'affinité. La raison de ce phénomène est qu'ils sont chargés de beaucoup d'huile qui les embarrasse, de telle sorte qu'ils ne peuvent se joindre ensemble, & former un sel neutre, comme ils ne manqueroient pas de faire sans cela.

Toutes les matieres végétales, à l'exception de celles qui fournissent beaucoup d'Alkali volatile, brulées à feu ouvert & avec flamme, laissent dans leurs cendres une grande quantité d'Alkali fixe, âcre & caustique: mais lorsqu'on a soin de les étouffer à mesure qu'elles brulent; d'empêcher qu'elles ne s'en-

flamment, en les couvrant de quelque matiere qui rabatte continuellement sur elles ce qui s'en exhale, le sel qu'on retire de leurs cendres est beaucoup moins âcre & caustique : ce qui vient de ce qu'une partie de l'acide & de l'huile de de la plante ayant été retenue dans la combustion, & n'ayant pu se dissiper librement, s'est combinée avec son alkali. Ces sels peuvent se cristaliser ; & étant beaucoup plus doux que les alkalis fixes ordinaires, peuvent être employés dans la médecine & pris intérieurement. On les nomme Sels préparés à la maniere de Takenius, parcequ'ils sont effectivement de l'invention de ce Chymiste.

Les plantes maritimes fourniſſent un alkali fixe, analogue à celui du sel marin. A l'égard de toutes les autres plantes, ou substances végétales, elles en fourniſſent qui sont absolument semblables entre eux & de même nature, lorsqu'ils sont bien faits & bien calcinés.

La derniere remarque que j'ai à faire sur la formation des alkalis fixes, c'est que si on fait infuser ou bouillir dans l'eau la plante dont on en veut tirer,

avant de la bruler, on en obtient une bien moindre quantité; & même point du tout, si on a fait subir à la plante un assés grand nombre d'ébullitions pour la dépouiller entierement des parties salines qui concourent avec sa terre à la formation de l'alkali fixe.

§. II. Analyse des Substances animales.

Les substances animales succulentes, comme les chairs fraîches, fournissent par la seule expression un Suc ou Jus, qui n'est autre chose que le phlegme chargé de tous les principes de la matiere animale, à l'exception de sa terre dont il ne contient qu'une petite quantité. Les parties dures ou séches, comme les cornes, les os, &c. fournissent un suc semblable, en les faisant bouillir dans l'eau. Ces Jus deviennent épais, collans & gelatineux, lorsqu'on fait évaporer leurs parties aqueuses : ils sont en cet état de véritables extraits des matieres animales. Ces Sucs ne dépofent point de cryſtaux de Sel essentiel, comme ceux qui sont tirés des végétaux, & ne donnent aucune marque, ni d'acide, ni d'alkali.

On sépare aisément sans le secours du feu, une bonne partie de l'huile de la chair des animaux, qui est en quelque sorte distincte : elle est ordinairement figée, & porte le nom de graisse. Cette Huile a quelque ressemblance avec les Huiles grasses des végétaux ; elle est comme elles, douce, onctueuse, indissoluble dans l'esprit-de-vin, se subtilise & s'atténue par l'action du feu. Mais les matieres animales ne contiennent point, comme les végétales, d'huile légere & essentielle qui s'éléve à la chaleur de l'eau bouillante ; en sorte qu'il n'y a à proprement parler dans les animaux, qu'une seule espéce d'huile.

Il y a peu de matieres animales qui fournissent de l'acide bien développé. Les fourmis & les abeilles sont presque les seules desquelles on en retire ; encore la quantité en est-elle petite, & cet acide est-il extrêmement foible.

La raison de cela est, que comme les animaux ne tirent pas immédiatement leur nourriture de la terre ; mais qu'ils ne se nourrissent que de végétaux ou de la chair des autres animaux, les acides minéraux qui ont déja éprouvé une grande altération par l'union qu'ils ont

contractée avec les matieres huileuſes du régne végétal, éprouvent encore une union & une combinaiſon plus intime avec les parties huileuſes, en paſſant par les organes & les couloirs des animaux; ce qui détruit leurs propriétés, ou du moins les émouſſe de façon qu'elles ſont méconnoiſſables.

Les matieres animales fourniſſent dans la diſtillation, d'abord du phlegme, enſuite en augmentant le feu, une Huile aſſés claire, qui devient de plus en plus épaiſſe, noire, fœtide & empyreumatique. Elle eſt accompagnée d'une grande quantité d'alkali volatile, & quand on a pouſſé le feu juſqu'à ce qu'il ne puiſſe plus rien enlever, il reſte dans le vaiſſeau diſtillatoire un charbon ſemblable à celui des végétaux, excepté cependant que lorſqu'il eſt réduit en cendres, on n'en retire point d'alkali fixe, ou du moins preſque point, comme de celles des végétaux: ce qui vient de ce que, comme nous l'avons dit, le principe ſalin des animaux étant plus intimement uni avec l'huile, que celui des plantes, & par conſéquent plus atténué & plus ſubtiliſé, n'a pas aſſés de fixité pour entrer dans la combinaiſon

de l'alkali fixe, & se trouve au contraire plus disposé à entrer dans celle de l'alkali volatile, qui dans cette occasion ne s'élevant qu'après l'huile, ne peut être méconnu pour l'ouvrage du feu. Il faut observer que depuis que nous parlons de l'analyse, il n'a été question que des matieres qui n'ont éprouvé aucune espéce de fermentation.

Le chyle & le lait des animaux qui se nourrissent de plantes, ressemblent encore aux végétaux, parceque les principes dontces liqueurs sont composées n'ont point encore subi tous les changemens qui doivent leur arriver avant d'entrer dans la combinaison animale.

L'urine & la sueur sont des liqueurs aqueuses *excrémentielles*, principalement chargées des parties salines qui ne peuvent servir à la nourriture de l'animal, & qui passent dans ses couloirs sans recevoir d'altération, tels que sont les Sels neutres qui ont pour base un alkali fixe, & en particulier le Sel marin, qui se trouve dans les alimens que prennent les animaux; soit qu'il y existe naturellement, comme dans certaines plantes, soit que ces mêmes animaux l'aient mangé pour flatter leur goût.

La salive, le suc pancréatique, & surtout la bile, sont des liqueurs savoneuses, c'est-à-dire, composées de parties salines & huileuses combinées ensemble, de telle sorte qu'étant dissoutes elles-mêmes dans un fluide aqueux, elles sont capables de dissoudre aussi les parties huileuses, & de les rendre miscibles avec l'eau.

Enfin, le sang étant le réceptacle de toutes ces liqueurs, participe de leur nature, plus ou moins, à proportion de la quantité qu'il en contient.

§. III. ANALYSE DES SUBSTANCES MINERALES.

Il n'en est point des minéraux comme des végétaux & des animaux; ils sont beaucoup moins composés que ces corps organisés, & leurs principes sont beaucoup plus simples; d'où il suit que ces principes sont plus étroitement unis ensemble, & qu'on ne peut guères les séparer sans le secours du feu, qui n'ayant pas sur leurs parties la même action & la même puissance, n'a pas aussi à leur égard les mêmes inconvéniens qu'à l'égard des corps organisés; je veux dire

d'altérer ou même de détruire entierement ces mêmes principes.

Je ne parle point ici des terres pures, vitrifiables ou réfractaires, des métaux & demi-métaux simples, des acides purs, ni même de leurs plus simples combinaisons, tels que sont le soufre, le vitriol, l'alun, le sel marin; nous avons parlé suffisamment de toutes ces substances.

Il s'agit actuellement de corps moins simples, & par conséquent plus susceptibles d'analyse. Ces corps sont des amas & des combinaisons de ceux que nous venons de nommer; c'est-à-dire, des substances métalliques qui se trouvent unies dans les entrailles de la terre avec différentes espéces de sables, de pierres & de terres, des demi-métaux, du soufre, &c. Ces composés se nomment Mines, lorsque la matiere métallique est avec les autres en telle proportion, qu'on peut l'en séparer avec fruit & gain: quand c'est le contraire, on les nomme Pyrites & Marcassites, sur-tout si c'est le soufre & l'arsénic qui dominent, comme cela arrive le plus souvent.

Lorsqu'on veut faire l'analyse d'une

Mine, & en retirer le métal qu'elle contient, il faut commencer par la débarrasser d'une grande quantité de terre & de pierres, qui ne lui sont ordinairement unies que grossiérement & superficiellement. Cela se fait en réduisant la mine en poudre, & la lavant ensuite dans de l'eau, au fond de laquelle les parties métalliques se rassemblent, comme les plus lourdes, tandis qu'elle est encore chargée des petites parties terreuses & pierreuses qui s'y soutiennent plus long-tems.

La partie métallique demeure par ce moïen combinée seulement avec les matieres qui sont unies avec elle d'une maniere plus intime. Ces substances sont le plus souvent le soufre & l'arsenic. Or comme elles sont beaucoup plus volatiles que les autres matieres métalliques, on parvient à les faire dissiper en vapeurs, ou même à consumer le soufre par la combustion, en exposant à un dégré de chaleur convenable les mines qui les contiennent. Ces vapeurs sulfureuses & arsénicales peuvent être retenues, & rassemblées dans des vaisseaux, ou dans des lieux convenables, si l'on veut les avoir seules. Cette opération se nomme la Torréfaction des Mines.

Enfin,

Enfin, le métal ainsi dépuré est en état d'être exposé à un feu plus violent, capable de le faire entrer en fusion.

Il est nécessaire dans cette occasion, pour les demi-métaux & les métaux imparfaits, d'ajouter quelque matiere abondante en phlogistique, particulierement le charbon pulvérisé, parceque ces substances métalliques perdant leur phlogistique par l'action du feu, ou des dissolvans qui leur étoient unis, ne pourroient prendre leur brillant & leur ductilité métallique sans cette précaution. Il se fait pour lors une séparation plus exacte de la substance métallique d'avec les parties terreuses & pierreuses, dont il reste toujours une certaine quantité de combinée avec elle avant ce tems. Car nous avons dit qu'il n'y a que les verres & chaux métalliques qui puissent contracter union avec ces matieres, & que les métaux pourvus de leur phlogistique & de leur forme métallique en sont absolument incapables.

Nous avons fait ailleurs mention de la cause de cette séparation, en faisant observer que les métaux pourvus de leur phlogistique & de leur forme métallique, ne peuvent demeurer unis in-

timement avec des matieres calcinées & vitrifiées, pas même avec leurs propres chaux & leurs propres verres.

Le métal donc, dans cette occasion, se rassemble & occupe le fond du vaisseau comme étant plus pésant, tandis que les matieres hétérogènes le surnagent sous la forme de verre ou de demi-vitrification. Les matieres surnageantes prennent le nom de scories : & la substance métallique du fond, celui de régule.

Il arrive souvent que le régule métallique ainsi précipité, est lui-même un composé de plusieurs métaux alliés ensemble, & qu'il s'agit de séparer. Nous ne pouvons entrer maintenant dans le détail des opérations qu'il faut faire pour cela ; on les trouvera dans notre Traité de Chymie Pratique. On en peut voir d'ailleurs tout le fondement, dans ce que nous avons dit des propriétés des différens métaux & des acides.

Il est bien important de remarquer, avant de quitter cette matiere, que les régles que nous venons de donner pour l'analyse des Mines ne sont point absolument générales. Souvent, par exemple, il est utile de faire subir aux Mi-

nes la torréfaction avant la lation, parceque le feu ouvre, atténue, & rend aisément friables des Mines qui exigeroient beaucoup de peines & de dépenses à cause de leur extrême dureté, si on entreprenoit de les pulvériser avant de les avoir torréfiées.

Souvent aussi il est nécessaire de ne séparer qu'une partie de la pierre de la Mine; de la lui laisser entierement; quelquefois même d'y en ajouter de nouvelle, avant de la mettre en fusion. Cela dépend de la qualité & de la nature de la pierre, qui est toujours utile à la fusion, quand elle se trouve elle-même fusible & vitrifiable. Elle se nomme pour lors le fondant de la Mine. Mais il en est de cet article comme du précédent; il nous suffit actuellement d'énoncer les principes fondamentaux sur lesquels sont appuyés les raisons de tous les procédés, & les opérations chymiques dont la description fera le sujet de la seconde Partie.

Nous allons seulement faire ici fort succinctement l'énumération des principales Mines & matieres minérales, en nous contentant d'indiquer les matériaux dont ils sont composés.

LES PYRITES.

Pyrites jaunes.

Les Pyrites jaunes sont des minéraux composés de soufre, de Fer, d'une terre non métallique & souvent d'un peu de Cuivre. Le soufre, le seul de ces principes qui soit volatile, peut se retirer par la distillation. Ces Pyrites en contiennent ordinairement un quart, quelquefois même un tiers de leur poids. Les autres principes se séparent les uns des autres par la fusion & la réduction avec le phlogistique, qui métallise les terres ferrugineuses & cuivreuses, & les sépare ainsi de la terre non métallique; cette terre se vitrifie & dès-lors ne peut plus demeurer unie avec les matieres métalliques, quand elles sont pourvues de leur forme métallique, comme nous l'avons dit ailleurs.

Il y a encore une autre maniere de décomposer les Pyrites jaunes : c'est de les laisser tomber en efflorescence, qui n'est autre chose qu'une espéce d'inflammation lente du soufre qu'elles contiennent. Le soufre étant décomposé dans cette occasion, son

acide s'unit avec les parties ferrugineuses & cuivreuses de la Pyrite, & forme avec elles des vitriols verd & bleu qu'on peut retirer en lessivant avec de l'eau la Pyrite fleurie ou brulée, & en faisant ensuite évaporer la lessive jusqu'à pellicule, pour procurer la cryſtalisation des vitriols.

Quelquefois les Pyrites contiennent aussi une terre de la nature de celle de l'alun : ces sortes de Pyrites après avoir fleuri, outre le vitriol fournissent aussi de l'alun.

Pyrites blanches.

Les Pyrites blanches contiennent beaucoup d'arsenic, une terre ferrugineuse, & une terre non métallique. L'arsénic étant un principe volatile, peut être séparé par sublimation ou distillation d'avec les autres qui sont fixes. On peut les désunir l'un d'avec l'autre, par la fusion & réduction, comme nous venons de le dire à l'occasion de la Pyrite jaune.

Pyrites cuivreuses.

Les Pyrites cuivreuses contiennent du soufre, du cuivre, & une terre non

métallique. Il y en a beaucoup qui contiennent aussi de l'arsénic : leur couleur approche plus ou moins de l'oranger, du jaune ou du blanc, selon la quantité d'arsénic qu'elles contiennent. Elles peuvent être décomposées par les mêmes moyens que les Pyrites jaunes & les Pyrites blanches.

LES MINES.

Mines d'Or.

L'Or se trouvant toujours sous sa forme métallique, & n'étant point combiné avec le soufre & l'arsénic, les mines d'Or ne sont point à proprement parler de véritables mines, parceque le métal qu'elles contiennent n'est point minéralisé. L'Or n'est donc qu'interposé entre les parties de pierre, de terre, & de sable, d'avec lesquelles il est facile de le séparer par la lavation & en l'amalgamant avec le Mercure. L'Or que l'on trouve ainsi n'est pas ordinairement pur, & est souvent allié avec une quantité d'Argent plus ou moins grande, dont on doit le séparer par l'opération du départ.

Il est très-ordinaire de trouver aussi

de l'Or dans la plupart des mines des autres métaux ou demi-métaux, & même dans les Pyrites. Mais il y est presque toujours en si petite quantité, qu'on ne retireroit pas ses frais, si on entreprenoit de l'en séparer. Si cependant on vouloit le faire, ne fusse que par curiosité, il faudroit d'abord traiter ces mines comme il convient pour en séparer la partie métallique; puis soumettre à l'opération de la coupelle le régule métallique qu'on en auroit retiré, & en faire ensuite le départ.

Mines d'Argent.

Il n'est pas rare de trouver de l'Argent, qui de même que l'Or est sous sa forme métallique, & simplement interposé dans différentes matieres terreuses & pierreuses, d'avec lesquelles on peut le séparer comme on en sépare l'Or. Mais la plus grande quantité de ce métal se tire ordinairement de la terre dans l'état vraiment minéral, c'est-à-dire, combiné avec ces différentes substances, & particulierement avec le soufre & l'arsénic.

On connoît plusieurs mines d'Argent bien caractérisées, que l'on désigne par

des noms différens. Celle qu'on appelle *Mine d'Argent vitrée*, n'eſt preſqu'une combinaiſon d'Argent & de ſoufre. Il y en a une autre connue ſous le nom de *Mine d'Argent cornée*, parcequ'elle eſt demi tranſparente, quand elle eſt en morceaux minces; l'Argent de cette Mine eſt minéraliſé par le ſoufre & par un peu d'arſénic. *La Mine d'Argent rouge*, qui a effectivement une couleur rouge, plus ou moins éclatante, eſt principalement compoſée d'Argent, d'arſénic, & de ſoufre: elle contient auſſi un peu de Fer.

Les trois Mines que nous venons de nommer ſont fort riches en Argent; la premiére en contient à peu près les trois quarts de ſon poids, & les deux autres à peu près les deux tiers du leur.

Il y en a une quatriéme que l'on nomme *Mine d'Argent blanche*, qui quoique plus péſante eſt un peu moins riche en Argent, parcequ'elle contient beaucoup de cuivre. Il y a beaucoup d'autres Mines qui contiennent de l'Argent, mais qui ne ſont pas des Mines d'Argent proprement dites, parcequ'elles contiennent une beaucoup plus grande

de quantité d'autres métaux.

Lorſqu'on veut décompoſer une Mine d'Argent, pour avoir ce métal pur ou le retirer de quelque Mine qui en contient ; il faut commencer par torréfier la Mine pour en ſéparer les minéraux volatiles ; & comme on ne peut avoir l'Argent pur ſans le ſoumettre à l'opération de la coupelle, qui demande qu'on le joigne avec une quantité de plomb plus ou moins grande, on mêle ordinairement avec la Mine d'Argent torréfiée une quantité de plomb proportionnée à celle des matieres hétérogènes confondues avec l'Argent, & l'on fait fondre le tout. Une partie du plomb que l'on a ajouté ſe vitrifie pendant la fuſion, & vitrifie avec lui une portion des matieres hétérogènes, avec leſquelles il forme une ſcorie qui s'éléve à la ſurface de la matiere. Le reſte du plomb avec lequel l'Argent eſt mêlé, ſe précipite au fond ſous la forme d'un régule qu'il faut coupeller pour en retirer l'Argent pur.

Mines de Cuivre.

Le Cuivre ſe trouve beaucoup plus rarement ſous la forme métallique dans

la terre que l'Or & l'Argent; il eſt ordinairement dans l'état minéral. Il eſt minéraliſé par le ſoufre & l'arſénic: ſes mines contiennent auſſi preſque toutes une quantité de fer plus ou moins grande, quelquefois un peu d'Argent & même d'Or, & des terres & pierres non métalliques comme toutes les autres mines.

Preſque toutes les Mines de Cuivre ont de belles couleurs vertes, bleues ou des nuances compoſées de ces deux couleurs. Les minéraux qu'on nomme *verd & bleu de Montagne*, ſont de vraies Mines de Cuivre qui ne ſont point ſous la forme de pierres dures comme les autres Mines; mais qui ſont diviſées & friables comme de la terre.

Il y a cependant pluſieurs Mines de Cuivre qui ſont de différentes couleurs, comme cendrées, blanchâtres & de pluſieurs nuances, de jaune ou d'oranger; ces couleurs viennent des différentes proportions d'arſénic, de ſoufre & de fer qui ſont dans ces Mines.

Pour décompoſer les Mines de Cuivre & en retirer le Cuivre qu'elles contiennent, on en ſépare d'abord par la torréfaction & la laution le plus de par-

ties terreuſes, pierreuſes, ſulfureuſes & arſénicales qu'il eſt poſſible; on mêle enſuite ce qui reſte avec un flux compoſé d'alkali fixe & de quelque matiere inflammable; on ajoute du ſel marin par deſſus, & on fond le tout dans un grand feu. Les Sels facilitent la fuſion & la ſcorification des matieres non métalliques, & forment avec elles des ſcories, qui comme plus légeres, montent à la partie ſupérieure. Les matieres métalliques ſe raſſemblent en bas ſous la forme d'un régule brillant & cuivreux, qui n'eſt ordinairement pas du cuivre pur, & qui a beſoin d'être purifié, comme nous le dirons dans la ſeconde Partie.

Il eſt abſolument néceſſaire de faire fondre la Mine de Cuivre avec des ſubſtances inflammables & abondantes en phlogiſtique, pour ſéparer le Cuivre d'avec les matieres non métalliques, parceque comme ce métal n'eſt point ſous ſa forme métallique, lorſqu'il eſt dans l'état minéral, qu'il manque d'une ſuffiſante quantité de phlogiſtique, & qu'il le perdroit par l'action du feu quand même il en ſeroit pourvu; il arriveroit que ſi on faiſoit fondre ſa mine ſans y

mêler de la matiere inflammable, la terre ou chaux de Cuivre se confondroit & se scorifieroit elle-même avec les matieres non métalliques; & comme toutes le matieres métalliques qui ne sont point Or ou Argent, sont sujettes à cet inconvénient de même que le Cuivre, l'addition d'une matiere inflammable dans la fusion de toutes les Mines qui les contiennent, est une régle générale qui doit toujours être observée.

Mines de Fer.

Il est très-rare de trouver du Fer pur & malléable dans la terre, quoique cependant ce métal soit beaucoup moins ordinairement que les autres dans l'état minéral proprement dit; ainsi beaucoup de Mines de Fer ne sont presqu'autre chose que de la terre ferrugineuse, mêlée en différentes proportions dans des terres ou pierres non métalliques. Il y en a cependant qui contiennent aussi des minéraux volatiles tels que le soufre & l'arsénic; c'est pourquoi il est nécessaire de rôtir ces Mines de Fer, comme toutes les autres, lorsqu'on veut en séparer le métal. On les fait fondre ensuite avec un flux composé de matieres fusibles & inflamma-

bles, suivant la régle générale.

Le Fer est le plus commun de tous les métaux; il est même si universellement répandu, qu'il est difficile de trouver quelque pierre, terre ou sable qui n'en contienne point du tout; aussi on ne regarde & on ne traite ordinairement comme Mine de Fer, que celles qui se fondent facilement, & qui contiennent une grande quantité de ce métal. La pierre hématite, l'émeri, la pyrite jaune, la pierre calaminaire, sont des matieres qui contiennent une quantité assés considérable de Fer, mais dont on ne le sépare point, parcequ'elles sont trop difficiles à mettre en fusion.

La terre ferrugineuse étant naturellement jaune oranger, les différentes nuances jaune au rouge qu'ont les terres & pierres, ou qu'elles prennent après avoir été calcinées, sont des indices qu'elles contiennent du Fer.

La propriété qu'a le Fer d'être attirable par l'aimant, & de l'être seul & à l'exclusion de tous les autres corps, fournit aussi un moyen assés commode de reconnoître la présence de ce métal dans des matieres où souvent il est en si petite quantité qu'on ne pourroit pas

le trouver ſans ce ſecours. Il faut pour cela pulvériſer & calciner avec quelque matiere inflammable, le corps dans lequel on veut chercher le Fer, & toucher enſuite cette poudre calcinée avec une pierre d'aimant ou un morceau de Fer aimanté; ſi elle contient des particules de Fer, elles s'attacheront indubitablement à l'aimant.

Mines d'Etain.

On ne trouve point d'Etain pur & malléable dans la terre: il eſt toujours dans l'état minéral, & c'eſt toujours par l'arſénic qu'il eſt minéraliſé. Les Mines d'Etain ne ſont point ſulfurées, delà vient que quoique l'Etain ſoit le plus léger de tous les métaux, ſes mines ſont cependant plus peſantes que celles des autres métaux, l'arſénic ſurpaſſant de beaucoup le ſoufre en peſanteur. Il y a quelques Mines d'Etain qui contiennent auſſi un peu de Fer. On traite les Mines d'Etain par la lation, la torréfaction & la fuſion avec le flux réductif, ſuivant les régles générales.

Mines de Plomb.

Il en eſt du Plomb comme de l'Etain,

on ne le trouve que dans l'état minéral : c'est le plus souvent par le soufre qu'il est minéralisé ; il y a cependant quelques Mines de Plomb qui contiennent aussi de l'arsénic.

Les Mines de Plomb se traitent comme toutes les autres, par la torréfaction & la fusion avec le flux réductif : cependant comme il est difficile de leur enlever par la seule torréfaction tout le soufre qu'elles contiennent, on peut faire entrer dans le flux réductif avec lequel on les fond, une certaine quantité de limaille de Fer, qui ne pouvant contracter d'union avec le Plomb, & ayant avec le soufre beaucoup plus d'affinité que ce métal, est un intermède très-convenable dans cette occasion.

Mines de Mercure.

On trouve quelquefois du Mercure coulant dans certaines terres & pierres grises & friables ; mais le plus souvent il est dans l'état minéral. C'est toujours par le soufre, & le soufre seul qu'il est minéralisé ; ensorte que la seule Mine de Mercure qu'on connoisse, est du Cinnabre qui est toujours une mine fort riche, attendu qu'il contient six ou sept

fois autant de Mercure que de Soufre.

La torréfaction ne peut être ici d'aucune utilité pour décomposer la Mine de Mercure & en séparer le soufre, parceque le Mercure étant lui-même très-volatile, seroit enlevé par le feu en même tems que le soufre. On est donc obligé pour séparer ces deux substances dont est composé le Cinnabre, d'avoir recours à quelqu'interméde qui s'unisse à l'une des deux, & la sépare ainsi d'avec l'autre. Tous les métaux, excepté l'Or, ayant une plus grande affinité que le Mercure avec le Soufre, cet interméde n'est pas difficile à trouver; ils peuvent tous être employés avec succès pour cette décomposition; mais le Fer qui est celui de tous qui a le plus d'affinité avec le soufre, & le seul qui ne puisse s'unir avec le Mercure, est préférable aux autres à cause de ces deux qualités.

Les alkalis fixes sont aussi très-propres à absorber le soufre du Cinnabre.

La décomposition du Cinnabre doit se faire dans les vaisseaux fermés & par forme de distillation, sans quoi le Mercure se dissiperoit en vapeurs, à mesure qu'il seroit séparé du soufre, & seroit entierement perdu.

Il n'eſt pas néceſſaire d'ajouter ni de flux, ni de phlogiſtique dans le traitement de la Mine de Mercure, parcequ'on la décompoſe ſans la faire fondre, & que le Mercure, quoique dans l'état minéral, contient de même que l'Or & l'Argent, tout ce qu'il lui faut de phlogiſtique pour avoir ſes propriétés métalliques.

Mines de Régule d'Antimoine.

Le Régule d'Antimoine eſt toujours dans l'état minéral : c'eſt le ſoufre qui le minéraliſe : quelquefois, mais fort rarement, il eſt combiné auſſi avec un peu d'arſénic.

Lorſqu'on veut décompoſer la Mine de Régule d'Antimoine, on commence d'abord par l'expoſer à un dégré de chaleur qui n'eſt pas aſſés fort pour faire fondre les parties terreuſes & pierreuſes de cette mine ; mais qui l'eſt aſſés pour mettre en fuſion la partie réguline & ſulfureuſe unies enſemble, leſquelles ſe ſéparent par ce moien d'avec la terre, & ſe raſſemblent en une ſeule maſſe connue ſous le nom d'Antimoine.

Cette premiére opération qui eſt fondée ſur la grande fuſibilité de l'Anti-

moine, fait comme on voit par rapport à la Mine de Régule d'Antimoine, à peu près l'effet de la lation sur les autres Mines. Ainsi après cette premiére fusion il ne s'agit plus pour avoir le Régule d'Antimoine pur, que de le séparer d'avec son soufre par la torréfaction, & de le fondre avec quelque matiere abondante en phlogistique, de même que les autres matieres métalliques. On donne ordinairement le nom de calcination de l'Antimoine à la torréfaction, par le moyen de laquelle on sépare la terre du Régule d'Antimoine d'avec son soufre.

Comme le Régule d'Antimoine a, de même que le Mercure, beaucoup moins d'affinité avec le soufre que les autres métaux, il s'ensuit qu'on peut décomposer aussi l'Antimoine par les mêmes intermédes que le Cinnabre; mais le Régule qu'on obtient par ce moyen est altéré par une portion de l'interméde dont on s'est servi, qui se combine avec lui.

Il y a encore un autre procédé usité pour tirer le Régule de l'Antimoine: il consiste, comme nous l'avons dit dans son lieu, à faire détonner le minéral

avec un mêlange de nitre & de tartre, tellement proportionné, qu'il reste, après la détonnation qui a consumé le soufre, une assés grande quantité de matiere inflammable, pour fournir à la terre de l'Antimoine la quantité de phlogistique dont elle a besoin pour avoir ses propriétés métalliques. Mais on obtient par ce moyen une moindre quantité de Régule, que par la calcination ou torréfaction, & la réduction ordinaires.

Mines de Bismuth.

La Mine de Bismuth est composée de ce demi-métal minéralisé par l'arsénic, & d'une terre non métallique: il est très-facile de décomposer cette Mine, & d'en retirer le Bismuth qu'elle contient; il ne faut pour cela que l'exposer à un dégré de chaleur modéré, qui dissipe l'arsénic en vapeurs & fait fondre le Bismuth, lequel se sépare alors de la terre non métallique: cette terre dans plusieurs Mines de Bismuth, a la propriété de donner une belle couleur bleue aux matieres vitrifiables avec lesquelles on la fait fondre.

On ne se sert ni de fondant ni de matiere inflammable pour traiter la Mine de Bismuth, parceque ce demi-métal est pourvu, même dans son état minéral, de la quantité de phlogistique qui lui est nécessaire pour avoir ses propriétés métalliques, & que sa grande fusibilité dispense de faire fondre la terre non métallique contenue dans sa Mine.

Mines de Zinc.

Le Zinc ne se retire point ordinairement d'une mine qui lui soit propre & particuliere; mais il se sublime dans la fonte qu'on fait d'une Mine, ou plutôt d'un amas de minéraux, qui contient ce demi-métal avec du Fer, du Cuivre, du Plomb, du soufre, de l'arsénic, & de même que toutes les autres Mines, une terre non métallique.

Il y a cependant une substance qu'on peut regarder comme une Mine de Zinc proprement dite, parcequ'elle contient une assés grande quantité de ce demi-métal, un peu de Fer & une terre non métallique: c'est la Pierre calaminaire; mais jusqu'à présent on ne s'est pas servi de ce minéral pour en ti-

rer le Zinc immédiatement. On ne l'emploie communément qu'à faire le Léton ou Cuivre jaune, en la faisant servir de cément à du Cuivre rouge. On n'a même connu jusqu'à ces derniers tems aucun procédé facile & praticable, par lequel on pût retirer le Zinc pur de la pierre calaminaire, parceque ce demi-métal étant volatile & très-inflammable, on ne peut traiter sa Mine par la fusion comme celle des autres. M. Margraaf est le premier qui en traitant la pierre calaminaire dans les vaisseaux fermés avec de la poudre de charbon, en a retiré immédiatement du Zinc, par forme de distillation ou sublimation. (Voyez le Traité de Chymie-pratique.)

Minéraux arsénicaux.

L'arsénic, de même que le soufre, est combiné naturellement avec presque toutes les Mines & minéraux qui contiennent des substances métalliques: comme il est très-volatile, & que les matieres avec lesquelles il est uni sont fixes, au moins par rapport à lui, on l'en sépare facilement par la sublimation.

Les minéraux qui contiennent le plus d'arsénic, sont la pyrite blanche, l'orpiment & le cobolt. Nous avons déja parlé de la pyrite blanche; à l'égard de l'orpiment c'est un composé de soufre & d'arsénic. Comme ces deux substances sont volatiles l'une & l'autre, il n'est pas facile de les séparer par la sublimation; cependant en s'y prenant bien, & en conduisant le feu avec ménagement, on parvient à faire cette séparation, parceque le soufre se sublime un peu plus facilement que l'arsénic. Mais il est plus commode & plus court de se servir de quelqu'interméde qui ait plus d'affinité avec une des deux substances qu'avec l'autre. L'Alkali fixe & le Mercure, qui ont tous les deux plus d'affinité avec le Soufre, qu'avec l'arsénic, sont des intermédes très-convenables dans cette occasion.

Le Cobolt est un minéral composé d'arsénic, d'une terre non métallique & souvent de Bismuth; comme il n'y a que l'arsénic qui soit bien volatile dans ce composé, il est facile de l'en séparer par sublimation. La terre non métallique qui reste après cette séparation a, de même que celle de la Mine de Bismuth,

la propriété de donner la couleur bleue aux matieres vitrifiables avec lesquelles on la fait fondre ; ce qui donne lieu de penser que la Mine de Bismuth & le Cobolt ont beaucoup de ressemblance, ou sont souvent confondus ensemble. M. Brant, habile Chymiste Suédois, y admet cependant une très-grande différence; il prétend que la substance métallique contenue dans le véritable Cobolt, est un demi-métal d'une nature particuliere, qu'on a confondu mal-à-propos avec le Bismuth : & effectivement il prouve par un assés grand nombre d'expériences très-intéressantes rapportées dans les Mémoires de l'Académie d'Upsal, que ces deux substances métalliques ont des propriétés essentiellement différentes : il donne à celle qu'on retire du Cobolt le nom de Régule de Cobolt.

On trouve encore dans les entrailles de la terre une autre espéce de corps assés composé, dont nous avons déja dit quelque chose ; mais qu'on soupçonne avec vraisemblance appartenir autant au régne végétal, qu'au minéral; je veux parler des Bitumes, que les

meilleures observations doivent nous faire regarder comme des huiles végétales, qui ayant séjourné dans la terre, ont contracté union avec les acides minéraux, & ont acquis par ce moyen l'épaississement, la consistence & les propriétés qu'on leur connoît.

Ils se réduisent par la distillation en huile & en acide qui approche des minéraux. M. Bourdelin, Membre de l'Académie Royale des Sciences & de la Faculté de Médecine de Paris, a même démontré par un procédé très-adroit & très-ingénieux, que le Succin contient de l'acide du sel marin bien caractérisé. Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.

CHAPITRE

CHAPITRE XVII.

Explication de la Table des affinités.

NOUS avons vu dans le cours de cet Ouvrage, que presque tous les phénoménes que présente la Chymie, sont fondés sur les affinités qu'ont ensemble les différentes substances, surtout celles qui sont les plus simples. Nous avons expliqué, (ci-devant Chapitre II.) ce que nous entendons par affinités, & nous avons donné les principales régles auxquelles sont soumis ces rapports des différens corps. Feu M. Geoffroi, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Membre de l'Académie des Sciences, & un des meilleurs Chymistes que nous ayons eu, convaincu de l'utilité qu'il y auroit pour ceux qui cultivent la Chymie, d'avoir toujours présens à l'esprit les rapports les mieux constatés des principaux Agens Chymiques, a imaginé le premier de les mettre en ordre, & de les réunir sous un seul point de vue, par le moyen d'une Table qui les rassemble tous. Nous croyons, comme ce grand Homme, que cette Table est

très-utile à ceux qui commencent à apprendre la Chymie, pour se former une idée juste du rapport que les différentes substances ont les unes avec les autres ; & que les Chymistes y trouveront une méthode aisée pour découvrir ce qui se passe dans plusieurs de leurs opérations difficiles à démêler, ainsi que ce qui doit résulter des mêlanges qu'ils font de différens corps mixtes. C'est pour cette raison que nous nous sommes déterminés à l'insérer à la fin de ce Traité élémentaire, & à en donner une courte explication : elle aura même encore ici l'utilité de servir comme de récapitulation de tout l'Ouvrage, dans lequel les axiomes de cette Table se trouvent dispersés.

Je la donne ici telle qu'elle a été dressée par M. Geoffroi, sans y faire aucune addition ni changement, dont j'avoue cependant qu'elle est susceptible, attendu que depuis la mort de ce grand Chymiste on a fait beaucoup d'expériences, dont les unes indiquent de nouvelles affinités, & les autres forment des exceptions à quelques-unes de celles qu'il avoit établies. Mais plusieurs raisons m'engagent à ne point donner

ici une nouvelle Table d'affinités, contenant tous les changemens & innovations qu'on pourroit faire à l'ancienne.

La premiere, c'eſt qu'une bonne partie de ces affinités nouvellement découvertes, ne ſont pas encore aſſés bien conſtatées, qu'elles ſont au contraire ſujettes à des diſcuſſions; en un mot, expoſées à des objections & à des exceptions peut-être encore plus conſidérables que les anciennes.

La ſeconde, c'eſt que la Table de M. Geoffroi contenant preſque toutes les affinités fondamentales, convient mieux dans un Traité élémentaire, qu'une Table beaucoup plus ample, qui ſuppoſeroit néceſſairement la connoiſſance de bien des choſes dont nous n'avons pu parler, & dont même il ne convenoit pas de rien dire dans ce Livre.

Cependant, comme il eſt eſſentiel de n'induire perſonne en erreur, nous ne laiſſerons pas, à meſure que nous expliquerons les Affinités indiquées par M. Geoffroi, de faire mention des principales objections & exceptions dont elles ſont ſuſceptibles; nous en ajouterons auſſi un très-petit nombre de nouvelles, & ſeulement de celles qui ſont

élémentaires, & les mieux constatées.

La premiere ligne de la Table de M. Geoffroi comprend différentes substances qu'on emploie en Chymie. Au-dessous de chacune de ces substances, sont rangées par colonnes plusieurs matieres comparées avec elles, dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere substance ; en sorte que celle qui en est la plus proche est celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des substances qui sont au-dessous ne sauroit en détacher, mais qui les détache toutes lorsqu'elles y sont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Il en est de même de celle qui occupe la seconde place d'Affinité ; c'est-à-dire, qu'elle a la même propriété à l'égard de toutes celles qui sont au-dessous d'elle, & qu'elle ne le céde qu'à celle qui est au-dessus, & ainsi de tous les autres.

On voit à la tête de la premiere colonne le caractere qui désigne l'Acide en général. Immédiatement au-dessous de ce signe, on voit celui de l'Alkali fixe, qui a été placé là comme la substance qui a avec l'Acide la plus grande affinité. Après l'Alkali fixe, on voit l'Alkali volatile, dont l'affinité avec

l'Acide ne le céde qu'à l'Alkali fixe. Ensuite viennent les terres absorbantes ; & enfin les substances métalliques. De-là il suit qu'un Alkali fixe uni à l'Acide, ne peut en être séparé par aucune autre substance ; qu'un Alkali volatile uni à l'Acide ne peut en être séparé que par l'Alkali fixe ; qu'une terre absorbante combinée avec un Acide, peut en être séparée par un Alkali fixe ou volatile ; qu'enfin une substance métallique quelconque, combinée avec un Acide, peut en être séparée par les Alkalis fixes & volatiles, & par les terres absorbantes.

Il y a plusieurs remarques importantes à faire sur cette premiere colonne. Premierement, il est trop général de dire qu'un Acide quelconque a avec l'Alkali fixe plus d'affinité qu'avec aucune autre substance : aussi M. Geoffroi a-t-il fait une exception pour l'Acide vitriolique ; & l'on voit à la quatriéme colonne, à la tête de laquelle se trouve cet Acide, le signe du Phlogistique placé au dessus de celui de l'Alkali fixe, comme ayant plus de rapport avec l'Acide vitriolique que l'Alkali fixe. Cela est fondé sur la fameuse expérience, par laquelle on décompose le Tar-

tre vitriolé & le Sel de Glauber avec l'interméde du Phlogistique, qui sépare les Alkalis fixes de ces Sels neutres, & s'unit avec l'Acide vitriolique qu'ils contiennent, pour former du soufre.

Secondement, la détonnation & la décomposition du Nitre, par le contact d'une matiere inflammable quelconque actuellement embrasée, & l'opération par laquelle on fait le Phosphore, qui n'est qu'une décomposition du Sel marin, dont l'Acide quitte sa base alkaline pour se combiner avec le Phlogistique, fournissent des motifs très-forts de croire que ces deux acides ont, aussi-bien que le vitriolique, une plus grande affinité avec le Phlogistique, qu'avec les Alkalis fixes. Enfin, plusieurs expériences indiquant que les Acides végétaux ne sont que les minéraux déguisés & affoiblis, on peut soupçonner avec assés de fondement, que l'Acide en général a plus de rapport avec le Phlogistique qu'avec les Alkalis fixes; & qu'ainsi, au lieu de faire une exception pour l'Acide vitriolique, il seroit peut-être mieux d'établir cette affinité comme générale par rapport à un Acide quelconque, & de placer dans la pre-

miere colonne le ſigne du Phlogiſtique, immédiatement au-deſſous de celui de l'Acide. Cette théorie demande cependant à être confirmée encore par d'autres expériences. (*a*)

Troiſiémement, dans cette même colonne, le ſigne de l'Alkali volatile eſt placé au-deſſus de celui des Terres abſorbantes, comme ayant plus d'affinité qu'elles avec l'Acide; & cependant ces mêmes Terres abſorbantes décompoſent les Sels ammoniacaux, détachent l'Alkali volatile d'avec les Acides, & ſe ſubſtituent à leur place. Cette objection eſt une des premieres qu'on ait faites contre la Table de M. Geoffroi. Il y a répondu par un Mémoire imprimé dans le volume de ceux de l'Académie des Sciences, où ſe trouve ſa Table; c'eſt celui de l'année 1718. Nous avons déclaré en traitant de l'Alkali volatile, ce que nous penſons là-deſſus.

(*a*) M. Margraaf, ſçavant Chymiſte Allemand, a fait pluſieurs expériences qui lui font croire que l'Acide du phoſphore eſt d'une eſpéce particuliere, & différe de celui du Sel marin. Peut-être eſt-ce l'Acide marin, mais altéré par l'union qu'il a contractée avec le Phlogiſtique, & eſt-il à l'egard du phoſphore ce qu'eſt l'Eſprit ſulfureux volatil. par rapport au Soufre. Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin.

Quatriémement, M. Geoffroi, Membre de l'Académie des Sciences, frere de l'Auteur de la Table des affinités, & qui n'a pas moins fait d'honneur à la Chymie que cet illustre Médecin, a donné en 1744. un Mémoire qui contient une exception à la derniere des affinités de notre premiere colonne; je veux dire celle qui place les Terres absorbantes au-dessus des substances métalliques. Il a fait voir dans ce Mémoire, que l'Alun peut être converti en Vitriol de Mars, en le faisant bouillir dans des vaisseaux de fer; que le fer précipite la terre de l'alun dans cette occasion, la sépare de l'acide, & se substitue à sa place; & par conséquent paroît avoir plus d'affinité avec l'Acide vitriolique, que la Terre absorbante de l'alun.

A la tête de la seconde colonne, on voit le signe de l'Acide marin, qui dénote que c'est des affinités de cet acide dont il est question dans cette colonne. Immédiatement au-dessous, est placé le signe de l'Etain. Comme c'est une substance métallique, & que les substances métalliques sont placées les dernieres en affinités, dans la premiere colonne qui exprime celles d'un acide quelconque,

que, il eſt clair qu'il faut ſuppoſer ici au-deſſus du ſigne de l'Etain, les terres abſorbantes, les Alkalis volatiles, & les Alkalis fixes. L'Etain eſt donc de toutes les ſubſtances métalliques, celle qui a la plus grande affinité avec l'Acide marin, enſuite le Régule d'Antimoine, puis le Cuivre, l'Argent, & le Mercure. L'Or eſt placé le dernier de tous, & même il y a deux caſes de vacantes au-deſſus de lui. Il eſt en quelque ſorte par ce moyen hors du rang des ſubſtances qui ont affinité avec l'Acide marin. La raiſon de cela eſt que cet Acide ſeul eſt incapable de diſſoudre l'Or, & de ſe combiner avec lui ; il a beſoin néceſſairement de l'Acide nitreux, ou au moins du Phlogiſtique pour y parvenir.

La troiſiéme colonne repréſente les affinités de l'Acide nitreux. Le ſigne qui le déſigne ſe trouve à la tête. Immédiatement au-deſſous, ſe trouve celui du Fer, comme celui de tous les métaux qui a la plus grande affinité avec cet Acide, puis d'autres métaux, ſuivant l'ordre de leur rapport ; ſçavoir, le Cuivre, le Plomb, le Mercure, & l'Argent. On doit ſuppoſer dans cette colonne, comme dans la précédente, les ſubſtances qui

ſont au-deſſus des matieres métalliques dans la premiere colonne, placées ſuivant leur ordre avant le Fer.

La quatriéme colonne eſt deſtinée à exprimer les affinités de l'Acide vitriolique. Ici M. Geoffroi a placé le Phlogiſtique, comme la ſubſtance qui a la plus grande affinité avec cet Acide, par la raiſon que nous en avons donnée en expliquant la premiere colonne. Il a placé au-deſſous, les alkalis fixes, volatiles & les terres abſorbantes, pour marquer que c'eſt une exception à cette premiere colonne. A l'égard des ſubſtances métalliques, il n'en a mis que trois, qui ſont celles avec leſquelles l'Acide vitriolique a les affinités les plus marquées: ces métaux ſont ſuivant l'ordre de leur rapport, le Fer, le Cuivre & l'Argent.

Il eſt queſtion dans la cinquiéme colonne des affinités des Terres abſorbantes. Comme ces terres n'ont d'affinités marquées qu'avec les Acides, on voit ici ſimplement les ſignes des Acides, placés ſuivant leur dégré de force, ou leur plus grande affinité avec les terres; ſçavoir, l'Acide vitriolique, le nitreux & le marin. On pourroit placer au-deſſous de celui-ci, le ſigne de l'Acide du Vinai-

gre ou des Acides végétaux.

La sixiéme colonne représente les affinités des Alkalis fixes avec les Acides, qui sont les mêmes que celles des Terres absorbantes. On y trouve de plus le Soufre placé au-dessous de tous les Acides, parceque le Foie de Soufre, qui est une combinaison du Soufre avec un Alkali fixe, est effectivement décomposé par un Acide quelconque, qui précipite le Soufre, & se joint avec l'Alkali.

On pourroit placer ici, immédiatement au-dessus du Soufre, ou dans la même case que lui, un signe qui désignât l'Esprit sulfureux volatile, parcequ'il a, de même que le Soufre, moins d'affinité avec les Alkalis fixes que tout autre acide. On pourroit aussi placer les Huiles à côté du Soufre, parcequ'elles s'unissent aux Alkalis fixes, & forment avec elles des savons, qui sont décomposés par un acide quelconque.

La septiéme colonne exprime les affinités des Alkalis volatiles : elles sont les mêmes que celles des terres absorbantes. On pourroit aussi par la même raison, placer au-dessous de l'Acide marin les Acides végétaux.

La huitiéme colonne expose les affinités des substances métalliques avec les Acides. Ici l'ordre des rapports des Acides qui s'est trouvé le même pour les alkalis fixes, les alkalis volatiles & les terres absorbantes, est dérangé. L'acide marin, au lieu d'être placé au-dessous des Acides vitriolique & nitreux, se trouve au contraire le premier en tête, parcequ'effectivement cet acide sépare les substances métalliques de tous les autres acides avec lesquels elles peuvent être jointes, & prend la place de ces acides auxquels il fait quitter prise. Cette régle n'est pourtant pas générale; il faut en excepter plusieurs substances métalliques, sur-tout le Fer & le Cuivre.

On voit dans la neuviéme colonne les affinités du Soufre. L'Alkali fixe, le Fer, le Cuivre, le Plomb, l'Argent, le Régule d'Antimoine, le Mercure & l'Or, sont placés au-dessous de lui, suivant l'ordre de leurs affinités. Il faut remarquer à l'égard de l'Or, qu'il ne peut s'unir avec le Soufre pur, & qu'il ne se laisse dissoudre que par le Foie de Soufre, qui est, comme on sçait, une combinaison de Soufre & d'Alkali fixe.

A la tête de la dixiéme colonne on voit le Mercure, & au-dessous de lui différentes substances métalliques, suivant l'ordre de leurs affinités avec lui. Ces substances métalliques sont l'Or, l'Argent, le Plomb, le Cuivre, le Zinc, & le Régule d'Antimoine.

Il est bon d'observer au sujet de cette colonne, que le Régule d'Antimoine, qui y est placé le dernier, ne s'unit que très-imparfaitement avec le Mercure, & que lorsqu'on est parvenu à faire contracter une union apparente à ces deux substances métalliques, en les triturant long-tems ensemble, & y ajoutant de l'eau, cette union n'est pas de longue durée. Elles se séparent d'elles-mêmes l'une de l'autre quelque tems après. On ne trouve point ici le Fer & l'Etain; le premier, avec raison, car jusqu'à présent il n'y a aucune expérience connue par laquelle il soit constant qu'on ait combiné le Mercure avec ce métal. Mais il n'en est pas de même de l'Etain, qui s'amalgame fort bien avec le Mercure, & qui pourroit être dans cette colonne, environ entre le Plomb & le Cuivre. Je dis environ, car les différens dégrés d'affinités des substances métalliques

avec le Mercure ne ſont pas ſi bien déterminés, que les autres rapports dont nous avons parlé juſqu'à préſent, attendu qu'elles s'uniſſent avec lui pour la plupart, ſans s'exclure les unes les autres. On ne peut donc guères juger de leur dégré d'affinité, que par la facilité plus ou moins grande qu'elles ont à s'amalgamer avec lui.

La onziéme colonne marque que l'affinité du Plomb eſt plus grande avec l'Argent qu'avec le Cuivre.

La douziéme, que celle du Cuivre eſt plus grande avec le Mercure qu'avec la Pierre calaminaire.

La treiziéme, que celle de l'Argent eſt plus grande avec le Plomb qu'avec le Cuivre.

La quatorziéme contient les affinités du Fer. Le Régule d'Antimoine eſt placé immédiatement au-deſſous, comme la ſubſtance métallique qui a la plus grande affinité avec lui. On voit au-deſſous du Fer, dans la même caſe, l'Argent, le Cuivre & le Plomb, parceque les dégrés d'affinités de ces métaux avec le Fer ne ſont pas abſolument bien déterminés.

Il en eſt de même de la quinziéme

colonne : le Régule d'Antimoine eſt à la tête, le Fer eſt immédiatement au-deſſous, & les trois mêmes métaux dans une même caſe, au-deſſous du Fer.

Enfin, la ſeiziéme indique que l'Eau a plus d'affinité avec l'Eſprit-de-vin qu'avec le Sel. Par cette expreſſion générale, il ne faut point entendre une ſubſtance ſaline quelconque; mais ſeulement les Sels neutres, que l'Eſprit-de-vin ſépare d'avec l'Eau qui les tient en diſſolution. Les Alkalis fixes, au contraire, & les Acides minéraux, ont plus d'affinité avec l'Eau que l'Eſprit-de-vin. Ces ſubſtances ſalines bien déphlegmées & mêlées avec l'Eſprit-de-vin, ſe chargent de l'eau qu'il contient, & le déphlegment lui-même.

On pourroit encore ajouter une petite colonne, à la tête de laquelle ſeroit l'Eſprit-de-vin; immédiatement au-deſſous ſeroit le ſigne de l'Eau, & après l'Eau, le ſigne de l'Huile. Cette colonne indiqueroit que l'Eſprit-de-vin a plus d'affinité avec l'Eau qu'avec les Huiles, parcequ'effectivement une matiere huileuſe quelconque, que l'Eſprit-de-vin tient en diſſolution, peut en être ſéparée par le moyen de l'Eau. Il n'y a d'excep-

tion à cette loi que dans un seul cas, qui est celui où la substance huileuse participeroit de la nature du savon, par l'union qu'elle auroit contractée avec une matiere saline. Mais comme cela ne seroit dû qu'à l'addition de cette matiere saline étrangere à la substance huileuse, cela ne fait point proprement d'exception, & l'affinité dont il est ici question, n'en est pas moins générale.

Voilà ce que nous avons à dire de plus important sur la Table des affinités de M. Geoffroi. Elle est, comme nous avons dit, d'une très-grande utilité, pour rassembler sous un seul point de vue les principales vérités énoncées dans ce Traité.

Il sera même très-avantageux de ne pas attendre qu'on l'ait entierement lu pour la consulter, mais d'y avoir recours en le lisant, chaque fois qu'il sera question de quelque affinité. Elle la fixera en quelque sorte encore mieux dans la mémoire, en la représentant aux yeux.

CHAPITRE XVIII.

Théorie de la construction des vaisseaux les plus usités en Chymie.

LES Chymistes ne peuvent pratiquer les opérations de leur Art sans le secours d'un assés grand nombre de vaisseaux, d'instrumens & de fourneaux, propres à contenir les corps sur lesquels ils veulent opérer, & à leur appliquer les différens dégrés de chaleur nécessaires pour les différens procédés; il est donc à propos, avant de donner le Traité des Opérations, d'entrer dans quelque détail, sur ce qui regarde les instrumens avec lesquels on les exécute.

Les vaisseaux qui servent aux opérations chymiques, devroient pour être parfaits, pouvoir éprouver sans se casser, une grande chaleur & un grand froid appliqués subitement, être impénétrables à toute matiere, & n'être altérables par aucun dissolvant, être invitrifiables, & pouvoir supporter la plus violente chaleur sans entrer en fusion;

mais jusqu'à présent on ne connoît point de vaisseaux qui rassemblent toutes ces qualités.

On en fait avec plusieurs matieres, sçavoir, avec des métaux, du verre, & des terres. Les vaisseaux de métal, sur-tout ceux qui sont faits de fer ou de cuivre, sont sujets à être rongés par presque toutes les substances salines, huileuses, & même aqueuses. C'est ce qui est cause que pour les rendre d'un usage un peu plus étendu, on les enduit d'étain intérieurement; mais malgré cette précaution ils sont infidéles dans une infinité d'occasions, & ne doivent point être employés dans les opérations délicates & qui exigent beaucoup d'exactitude: ils ne peuvent outre cela résister à la violence du feu.

Les vaisseaux de terre sont de plusieurs espéces. Quelques-uns, dont la matiere est une terre réfractaire, sont capables d'être exposés subitement au grand feu, sans se casser, & même de résister assés long-tems à une grande chaleur; mais ils sont pour la plupart perméables, tant aux vapeurs des matieres qu'ils contiennent, qu'aux verres métalliques, particulierement à celui

du Plomb qui les pénétre facilement & passe à travers leurs pores, comme par un crible. D'autres sont faits d'une terre, qui étant recuite, paroît comme demi-vitrifiée : ils sont beaucoup moins poreux, capables de retenir les vapeurs des matieres qu'ils contiennent, & même le verre de plomb en fusion, (ce qui est une des plus rudes épreuves auxquelles on puisse soumettre les vaisseaux) mais aussi ils sont plus fragiles que les autres.

Les vaisseaux de bon verre doivent toujours être employés par préférence à tous les autres, toutes les fois que cela se peut, tant parcequ'ils ne donnent point de prise aux dissolvans les plus actifs, & qu'ils ne laissent rien transpirer de ce qu'ils contiennent, que parcequ'étant transparens, ils laissent la liberté au Chymiste, d'observer ce qui se passe dans leur intérieur ; ce qui est toujours utile & intéressant : mais il est fâcheux que ces sortes de vaisseaux ne puissent résister à la violence du feu, sans entrer en fusion. Nous aurons attention, en décrivant les différentes espéces d'instrumens chymiques & la maniere de les employer, d'indiquer quels

vaisseaux sont préférables aux autres dans les différentes occasions.

La distillation est, comme nous l'avons dit, une opération par laquelle on sépare d'un corps, à l'aide d'une chaleur graduée, les différens principes qui le composent.

Il y a trois manieres de distiller. La premiere est d'appliquer la chaleur au-dessus du corps dont on veut tirer les principes. Dans ce cas, comme les liqueurs échauffées & réduites en vapeurs tendent toujours à s'éloigner du centre de la chaleur, elles sont obligées de se réunir dans la partie inférieure du vase qui contient la matiere dont on fait la distillation, & de passer à travers les pores ou trous de ce même vase, pour tomber dans un autre vase froid qu'on ajuste dessous pour les recevoir. Cette maniere de distiller se nomme à cause de cela, distillation *per descensum*; elle n'exige point d'autre appareil que deux vases ayant la figure d'un segment de sphère creuse, dont l'un qui est percé de petits trous, & destiné à contenir la matiere qu'on veut distiller, doit être beaucoup plus petit que l'autre qui doit contenir du feu &

s'appliquer exactement sur lui, le tout ensemble étant soutenu verticalement sur un troisiéme vaisseau, destiné à servir de récipient, dans l'orifice duquel la partie convexe du vaisseau contenant la matiere à distiller doit s'introduire, & le boucher exactement. Cette maniere de distiller est très-peu en usage.

La seconde maniere de distiller, est d'appliquer la chaleur sous la matiere qu'on veut décomposer. Dans cette occasion, les liqueurs échauffées, raréfiées & réduites en vapeurs, s'élévent & vont se condenser dans un vaisseau destiné à cela, dont nous allons donner la description. Cette maniere de distiller se nomme distillation *per ascensum*; elle est fort en usage.

Le vaisseau dans lequel on fait la distillation *per ascensum* se nomme Alembic. Il y a plusieurs sortes d'alembics qui différent les uns des autres, par la matiere & la maniere dont ils sont composés.

Ceux qu'on emploie pour retirer des plantes les eaux odorantes, & les huiles essentielles, sont ordinairement de cuivre. Ils sont composés de plusieurs piéces. La premiere qui est destinée à con-

tenir la plante, a la figure à peu près d'un cône creux, dont la pointe eſt prolongée en forme de cilindre creux ou de tuyau : cette partie ſe nomme cucurbite, & ſon tuyau col de l'alembic. Ce tuyau eſt ſurmonté d'un autre vaſe avec lequel il eſt ſoudé, qui ſe nomme chapiteau, qui a auſſi aſſés ordinairement la forme d'un cône, qui eſt joint au col de l'alembic par ſa baſe, autour de laquelle, dans la partie intérieure, eſt pratiquée une rigole, qui communique avec un orifice ouvert dans ſa partie la plus déclive. A cet orifice eſt ſoudé un petit tuyau dont la direction eſt oblique de haut en bas; il porte le nom de Bec du chapiteau.

Les matieres contenues dans l'alembic étant échauffées, il s'en éléve des vapeurs qui montent le long du col de l'alembic juſque dans le chapiteau, aux parrois duquel elles s'arrêtent, ſe condenſent, & d'où elles tombent par petits ruiſſeaux juſque dans la rigole qui les conduit dans le bec du chapiteau, & delà hors de l'alembic dans un vaiſſeau de verre à long col, dans le col duquel le bec eſt introduit, & avec lequel il doit être luté.

Pour faciliter le refroidiſſement & la condenſation des vapeurs qui circulent dans le chapiteau, tous les alembics de métal ont encore une autre piéce qui eſt une eſpéce de grand ſeau de même métal, ajuſté & ſoudé autour du chapiteau. Cette piéce ſert à contenir de l'eau bien froide, qui rafraîchit continuellement ce même chapiteau : cette piéce ſe nomme pour cela le réfrigérent. L'eau du réfrigérent s'échauffe elle-même au bout d'un certain tems, c'eſt pourquoi il faut la renouveller de tems en tems : on retire par le moyen d'un robinet placé dans la partie inférieure du réfrigérent, celle qui commence à s'échauffer. Les alembics de cuivre doivent tous être étamés intérieurement, par les raiſons que nous en avons données.

Lorſqu'on veut diſtiller des eſprits ſalins, alors les alembics de métal ne peuvent être d'aucun uſage, parcequ'ils ſeroient rongés par les vapeurs ſalines. Il faut avoir recours dans ce cas, à des alembics de verre. Ceux-ci ne ſont compoſés que de deux piéces, ſçavoir, d'une cucurbite, dont l'orifice ſupérieur peut s'introduire dans le chapiteau, qui eſt la

ſeconde piéce, & ſe luter exactement avec lui.

En général, les alembics exigeant que les vapeurs des matieres qu'on diſtille s'élévent aſſés haut, ne doivent être employés que lorſqu'on veut retirer d'un corps les principes les plus volatiles. Et plus les ſubſtances qu'on veut ſéparer par la diſtillation, ſont légeres & volatiles, plus il faut que les alembics dont on ſe ſert aient de hauteur, parceque les parties les plus lourdes ne pouvant s'élever que juſqu'à une certaine hauteur, retombent dans la cucurbite lorſqu'elles y ſont parvenues, & abandonnent en chemin les plus légeres, auſquelles leur volatilité permet de s'élever juſque dans le chapiteau.

Lorſqu'on veut diſtiller quelque matiere qui exige que l'alembic ſoit fort élevé, & qui pourtant ne ſe peut diſtiller dans des vaiſſeaux de métal, on a recours à des vaiſſeaux de verre de figure ronde ou ovale, qui ont un col fort long, à l'extrémité duquel on ajuſte un petit chapiteau. Ces vaiſſeaux ſervent à pluſieurs uſages: on les emploie comme récipiens, & l'on s'en ſert auſſi à tenir des matieres en digeſtion; ils

portent

portent pour lors le nom de Matras. Lorſqu'on les fait ſervir à la diſtillation, & qu'ils ſont garnis d'un chapiteau, ils forment des eſpéces d'alembics.

Il y a des alembics de verre, qui ſont fabriqués de telle ſorte dans la verrerie, que la cucurbite & le chapiteau ne forment qu'une ſeule piéce continue. Ces alembics n'exigeant pas qu'on lute enſemble leurs différentes piéces, ſont utiles dans les occaſions où il s'éleve des vapeurs très-ſubtiles & capables de pénétrer les luts. Leur chapiteau doit être ouvert dans ſa partie ſupérieure, & garni d'un gouleau court, par lequel au moyen d'un entonnoir à long tuyau, on introduit dans la cucurbite la matiere qu'on veut diſtiller. Ce gouleau ſe ferme exactement avec un bouchon de verre, dont la ſuperficie s'applique par tous ſes points ſur l'intérieur de ce même gouleau, ces deux piéces devant être uſées l'une ſur l'autre avec l'émeri.

On a encore imaginé une autre ſorte d'alembic, dont on peut ſe ſervir avec avantage lorſqu'on veut reverſer ſur la matiere de la cucurbite la liqueur qu'on en a retirée par la diſtillation, ce qui ſe nomme cohobation; & ſur-tout lorſ-

qu'on a intention que cette cohobation soit réitérée un grand nombre de fois. L'instrument dont il s'agit à présent est construit comme celui que nous venons de décrire, excepté que le bec de son chapiteau, au lieu d'être dirigé comme celui des autres alembics, forme un arc de cercle, & s'insere dans la cavité de la cucurbite, pour y reconduire la liqueur qui s'est rassemblée dans le chapiteau. Ordinairement ces instrumens ont deux becs opposés l'un à l'autre ainsi dirigés : on leur a donné le nom de Pélicans. Ils évitent à l'Artiste la peine de déluter & de reluter souvent les vaisseaux, & la perte de beaucoup de vapeurs.

Il y a certaines substances qui fournissent dans la distillation des matieres en forme concrete, ou qui se subliment elles-mêmes en entier sous la forme de poudres très-légeres qu'on nomme fleurs. Lorsqu'on distille ces sortes de matieres, on adapte à la cucurbite qui les contient, un chapiteau qui n'a point de bec, & qui se nomme chapiteau aveugle.

Lorsque les fleurs s'élévent en grande quantité & fort haut, on se sert pour

les rassembler de plusieurs chapiteaux, ou plutôt espéces de pots qui n'ont que de la circonférence & point de fond, qui s'ajustent les uns sur les autres, & forment un canal qu'on allonge ou qu'on raccourcit plus ou moins suivant la volatilité des fleurs qu'on veut retenir. Le dernier de ces chapiteaux, ou celui qui termine le canal, est fermé entierement, & est un véritable chapiteau aveugle. Ces vaisseaux se nomment Aludels; ils sont ordinairement de terre ou de faience.

Tous les vaisseaux dont nous avons parlé jusqu'à présent ne sont propres que pour la distillation des matieres légeres & volatiles qui peuvent monter & s'élever aisément, comme sont les phlegmes, les huiles essentielles, les eaux odorantes, les esprits acides huileux, les alkalis volatiles, &c. Mais quand il s'agit de retirer par la distillation des principes beaucoup moins volatiles, qui ne peuvent s'élever qu'à une très-petite hauteur, tels que les huiles épaisses & fœtides, les acides vitriolique, nitreux, marin, &c. on est obligé d'avoir recours à d'autres vaisseaux, & à une autre maniere de distiller.

Il eſt facile d'imaginer que ces vaiſſeaux doivent avoir beaucoup moins d'élévation que les alembics. Ils ne ſont autre choſe qu'une ſphère creuſe, dégénérant en un col ou tuyau recourbé horiſontalement : cet inſtrument ſe nomme à cauſe de cela Retorte, ou Cornue ; il eſt toujours d'une ſeule piéce.

L'on introduit dans le corps de la Cornue, par le moyen d'un entonnoir à long tuyau, la matiere qu'on veut diſtiller. Enſuite on la place dans un fourneau conſtruit exprès pour cet uſage, de maniere que le col de la Cornue, ſortant du fourneau, ait comme le bec du chapiteau de l'alembic, une ſituation un peu oblique de haut en bas, pour faciliter la ſortie des liqueurs qui ſont conduites par ſon moyen dans un récipient dans lequel il eſt introduit, & avec lequel il eſt luté. Cette maniere de diſtiller, dans laquelle les vapeurs paroiſſent plutôt être pouſſées hors du vaiſeau horiſontalement & latéralement, qu'enlevées, ſe nomme à cauſe de cela diſtillation *per latus*.

Les Cornues ſont de tous les vaiſſeaux diſtillatoires, ceux qui doivent

éprouver la plus grande chaleur, & réſiſter aux plus violens diſſolvans ; ainſi la matiere dont elles ſont compoſées ne doit point être du métal ; on fait cependant quelques cornues de fer qui peuvent ſervir dans certaines occaſions ; les autres ſont ordinairement de verre ou de terre. Celles de verre, dans toutes les diſtillations où elles ne doivent point être expoſées à un feu aſſés violent pour les faire entrer en fuſion, ſont préférables aux autres, par les raiſons que nous avons dites. Le meilleur verre, celui qui réſiſte le mieux au feu & aux diſſolvans, eſt celui dans lequel il entre peu de ſels alkalis : tels eſt le verre verd d'Allemagne ; le beau verre blanc & cryſtalin a beaucoup moins de réſiſtence.

Les cornues, de même que les alembics, peuvent avoir différentes formes ; lorſqu'on veut, par exemple, expoſer à la diſtillation dans ces ſortes de vaiſſeaux, des matieres qui ſe gonflent facilement, & qui par cette raiſon paſſent toutes entieres par le col de la cornue ſans avoir ſouffert de décompoſition, il convient de ſe ſervir de retortes dont le corps, au lieu d'être ſphérique, eſt

allongé en forme de poire, & approche de la figure de la cucurbite. La distance qu'il y a du fond de ces cornues jusqu'à leur col étant beaucoup plus grande qu'elle ne l'est dans celles dont le corps est sphérique, les matieres qui y sont contenues ont beaucoup plus d'espace pour se raréfier, & l'on prévient par ce moyen l'inconvénient dont nous venons de parler. Les cornues qui ont cette forme se nomment Cornues Angloises. Ces mêmes cornues tenant le milieu entre les alembics & les cornues ordinaires, peuvent servir à distiller les matieres qui tiennent aussi le milieu entre les plus & les moins volatiles.

Il est bon outre cela d'avoir dans un laboratoire des cornues, dont les cols aient plus ou moins de diamétre. Les larges cols se trouveront utiles quand ils doivent laisser passer des matieres épaisses ou qui se figent aisément, comme certaines huiles fœtides très-épaisses, le beurre d'antimoine, &c. car ces matieres venant à se figer aussitôt qu'elles n'éprouvent plus un certain dégré de chaleur, boucheroient facilement un col étroit; & fermant le passage aux vapeurs qui sortent en même tems de

la cornue, pourroient occasionner la rupture des vaisseaux.

On fait aussi des cornues qui ont à leur partie supérieure, qu'on nomme la voute, une ouverture pratiquée comme celle des alembics de verre tubulés, & qui doit se fermer avec un bouchon de verre de la même maniere que celle de ces alembics : ces cornues se nomment aussi cornues tubulées. Elles doivent être employées, lorsque pendant la distillation, il est nécessaire d'introduire quelque nouvelle matiere dans la cornue ; on peut le faire par ce moyen, sans être obligé de luter & de reluter les vaisseaux, ce qu'il faut toujours éviter autant qu'il est possible.

Une des choses qui embarrasse le plus les Chymistes, est la prodigieuse élasticité d'une infinité de vapeurs différentes qui sortent souvent avec impétuosité pendant les distillations, & qui sont même capables de faire crever les vaisseaux avec explosion, & danger de l'Artiste. Il faut nécessairement dans ces occasions donner de l'air, comme nous le dirons dans son lieu, & laisser une issue libre à ces vapeurs. Mais comme cela ne se fait jamais sans en perdre une

grande quantité ; que même il y en a de si élastiques, par exemple, celles de l'esprit de nitre, & sur-tout de l'esprit de sel fumant, qu'il n'en resteroit presque point dans les vaisseaux ; on a imaginé de se servir de récipiens très-grands, comme de dix-huit ou vingt pouces de diamétre, pour donner à ces vapeurs un espace assés grand, dans lequel elles puissent circuler ; & leur présenter en même tems, dans les parrois intérieures de ces grands récipiens, une surface très-étendue, à laquelle elles puissent s'attacher & se condenser en gouttes. Ces grands récipiens ont ordinairement la figure d'une sphére creuse : on leur donne le nom de Ballons.

Pour augmenter même encore l'espace, on fabrique de ces Ballons, qui ont deux ouvertures diamétralement oppoſées, & garnies chacune d'un tuyau ou gouleau dans l'un desquels entre le col de la cornue, & dont l'autre s'introduit dans celui du second Ballon de même forme, lequel se joint de la même maniere avec le troisiéme, &c. Par cet artifice on augmente l'espace tant qu'on le juge à propos ; ces récipiens

piens se nomment Ballons à deux becs, ou Ballons enfilés.

On n'a besoin pour opérer sur les corps absolument fixes, tels que les métaux, les pierres, les sables, &c. que de vaisseaux qui puissent seulement les contenir & résister à la violence du feu. Ces vaisseaux sont de petits pots creux, plus ou moins grands & profonds, qu'on nomme Creusets. Les creusets ne peuvent guères être que de terre ; ils doivent avoir un couvercle de la même matiere qui puisse les boucher exactement. La meilleure terre que nous connoissions ici, est celle avec laquelle on fait les pots dans lesquels on envoie le beurre de Bretagne ; ces pots eux-mêmes sont de fort bons creusets ; ils sont presque les seuls, qui puissent contenir le verre de plomb en fusion, & n'en être pas pénétrés.

On se sert pour la torréfaction des mines, c'est-à-dire, pour leur enlever à l'aide du feu ce qu'elles contiennent de parties sulfureuses & arsénicales, de petits vases de même matiere que les creusets ; mais qui sont plats & évasés pour laisser exhaler plus librement les matieres volatiles. On nomme ces vais-

seaux Tets à rotir ; ils ne sont guères d'usage que dans la Docimasie, c'est-à-dire, lorsqu'on fait seulement les essais des mines en petit.

CHAPITRE XIX.

Théorie de la construction des Fourneaux les plus usités en Chymie.

IL est très-important, pour le succès des opérations chymiques, de sçavoir conduire & administrer le feu d'une maniere convenable, & d'en connoître les différens dégrés.

Comme il est très-difficile de se rendre maître de l'action du feu & de le modérer, quand on expose immédiatement sur le feu les vaisseaux dans lesquels on fait les opérations, les Chymistes ont imaginé de transmettre la chaleur aux vaisseaux dans les opérations délicates, en la faisant passer par différens milieux qu'ils interposent entre le feu & ces mêmes vaisseaux.

Ces substances intermédiaires dans lesquelles on plonge les vaisseaux, se

nomment Bains. Elles ſont ou fluides, ou ſolides; les fluides ſont l'eau & ſes vapeurs. Quand on plonge le vaiſſeau diſtillatoire dans l'eau, ce bain ſe nomme Bain-marie; le plus grand dégré de chaleur dont il ſoit ſuſceptible eſt celui de l'eau bouillante. Lorſqu'on expoſe le vaiſſeau ſeulement à la vapeur qui s'exhale de l'eau, cela forme le Bain de vapeurs; la chaleur de ce bain eſt à peu près la même que celle du Bain-marie. Ces bains ſont d'uſage pour la diſtillation des huiles eſſentielles, des eſprits ardens, des eaux odorantes, en un mot de toutes les ſubſtances qui ne peuvent éprouver un dégré de chaleur plus conſidérable, ſans s'altérer ou dans leur odeur, ou dans quelques-unes de leurs autres qualités.

On peut faire auſſi des bains avec tous autres fluides, tels que les huiles, le mercure, &c. qui peuvent recevoir & tranſmettre beaucoup plus de chaleur; mais il eſt rare qu'on les emploie. Quand on veut avoir un dégré de chaleur plus conſidérable, on fait un bain avec quelque matiere ſolide, réduite en poudre fine, telle que le ſablon, les cendres,

la limaille de fer, &c. On peut pousser la chaleur de ces bains, jusqu'à faire rougir obscurément le fond du vaisseau. En plongeant un thermométre dans le bain à côté du vaisseau, il est facile d'observer précisément quel dégré de chaleur on applique aux substances sur lesquelles on opére. Il est nécessaire que les thermométres dont on se sert soient construits sur de bons principes, & puissent se comparer facilement avec ceux des Physiciens les plus célébres : ceux de l'illustre M. de Reaumur sont les plus usités & les plus connus ; ainsi il est bon de s'en servir par préférence. Lorsque l'on veut pousser la chaleur plus fort que les différens bains ne le permettent, il faut exposer les vaisseaux immédiatement au-dessus des charbons ardens, ou de la flamme : cela s'appelle opérer à feu nud : il est beaucoup plus difficile pour lors de déterminer les dégrés de chaleur.

Il y a plusieurs manieres d'administrer le feu nud. Lorsqu'on fait réfléchir la chaleur ou la flamme sur la partie supérieure même du vaisseau qu'on échauffe, cela s'appelle feu de réverbère. Le feu de fusion, est celui qui est assés

fort pour faire entrer en fusion la plupart des matieres. On appelle feu de forge, celui dont on excite encore l'activité par le vent d'un ou de plusieurs soufflets qui jouent continuellement.

Il y a encore une autre espéce de feu, qui est très-commode pour beaucoup d'opérations, parcequ'on n'est pas obligé de l'entretenir & de le renouveller fréquemment; c'est celui que fournit une lampe à un ou plusieurs lumignons: il se nomme le feu de lampe. On ne l'emploie ordinairement que pour échauffer des bains, lorsqu'il s'agit d'opérations qui demandent une chaleur douce & long-tems continuée. S'il a quelqu'inconvénient, c'est d'augmenter de chaleur.

Toutes ces différentes manieres d'administrer le feu, demandent des fourneaux de différentes constructions. Nous allons donner la description des principaux & des plus nécessaires.

On doit distinguer dans les fourneaux différentes parties ou étages qui ont leur usage & leurs noms particuliers.

La partie inférieure du fourneau, destinée à recevoir les cendres & à donner passage à l'air, se nomme Cen-

drier. Le cendrier eſt terminé à ſa partie ſupérieure par une grille dont l'uſage eſt de ſoutenir le charbon, ou le bois qu'on y allume ; cette partie porte le nom de foyer. Le foyer lui-même eſt terminé à ſa partie ſupérieure par pluſieurs barres de fer poſées paralléle-ment les unes aux autres, & qui le traverſent dans toute ſon étendue ; ces barres ſervent à ſoutenir les vaiſſeaux dans leſquels on fait les opérations. L'eſpace qui s'étend depuis ces barres juſqu'au haut du fourneau eſt la partie ſupérieure, qu'on peut nommer le laboratoire du fourneau. Enfin quelques fourneaux ſont entierement fermés par en haut, au moyen d'une eſpéce de voute qu'on nomme dôme.

Les fourneaux ont outre cela pluſieurs ouvertures, ſçavoir, une au cendrier, qui donne paſſage à l'air, & par laquelle on retire les cendres qui y ſont tombées ; elle ſe nomme porte du cendrier ; une au foyer, par laquelle on fournit de l'aliment au feu à meſure qu'il en a beſoin ; elle ſe nomme bouche ou porte du foyer : une à la partie ſupérieure, qui doit laiſſer paſſer le col des vaiſſeaux ; une au dôme du fourneau,

par laquelle s'échappent les fuliginosités des matieres combustibles ; elle se nomme cheminée : enfin plusieurs autres ouvertures dans les différentes parties du fourneau, dont l'usage est de laisser passer l'air dans ces endroits, & qui pouvant être aisément fermées, servent aussi à augmenter ou rallentir l'activité du feu, à le régir, ce qui leur a fait donner le nom de regîtres. Toutes les autres ouvertures du fourneau doivent aussi pouvoir se fermer exactement, pour faciliter l'administration du feu, & font aussi par ce moyen fonction de regîtres.

Pour se former une idée juste & générale de la construction des fourneaux, & de la disposition de leurs différentes ouvertures destinées à augmenter ou à diminuer l'activité du feu, il est bon d'établir quelques principes de Physique, dont la vérité est démontrée par l'expérience.

Premierement, tout le monde sçait que les matieres combustibles ne peuvent bruler & se consumer, que lorsqu'elles ont une libre communication avec l'air ; ensorte que si on vient à leur ôter la communication avec l'air

lors même qu'elles brulent avec la plus grande activité, elles s'éteignent subitement; que par conséquent l'air souvent renouvellé facilite infiniment la combustion, & qu'un torrent d'air déterminé à passer impétueusement à travers des matieres embrasées, donne au feu qui en résulte la plus grande activité qu'il puisse avoir.

Secondement, il est certain que l'air qui touche ou qui est proche des matieres embrasées s'échauffe, se raréfie, devient plus léger que l'air qui l'environne & qui est plus éloigné du centre de la chaleur; que par conséquent cet air échauffé & plus léger, est nécessairement déterminé à monter & à s'élever, pour faire place à celui qui est moins échauffé & moins léger, qui tend par sa pesanteur & son élasticité à occuper la place que l'autre lui laisse; que par conséquent aussi, si on allume du feu dans un espace enfermé de toutes parts, excepté dans la partie supérieure & inférieure, il doit se former dans ce lieu un courant d'air dont la détermination sera de bas en haut, en sorte que si on présente à l'ouverture inférieure des corps légers, ils seront en-

traînés vers le feu, & qu'au contraire si on les présente à l'ouverture supérieure, ils seront poussés par une force qui les élevera & les éloignera de ce même feu.

Troisiémement enfin, c'est une vérité démontrée dans l'hydraulique, que la vîtesse d'une quantité donnée d'un fluide déterminé à couler dans une direction quelconque est d'autant plus grande, que ce fluide est resserré dans un espace plus étroit, & que par conséquent on augmente la vîtesse de ce fluide, en le faisant passer d'un canal plus large dans un plus étroit.

Ces principes une fois posés, il est facile de les appliquer à la construction des fourneaux. Premiérement, le feu placé dans le foyer d'un fourneau qui est ouvert de tous les côtés, brule à peu près comme celui qui est à l'air libre. Il a avec l'air qui l'environne une communication qui permet à cet air de se renouveller, & de l'entretenir suffisamment pour faciliter l'entiere combustion des matieres inflammables qui lui servent d'aliment. Mais cet air n'étant point déterminé à passer avec rapidité à travers le feu ainsi dis-

posé, il n'en augmente point l'activité, & le laisse bruler paisiblement.

Secondement, si on ferme exactement le cendrier ou le dôme d'un fourneau dans lequel on a allumé du feu, alors la communication de ce feu avec l'air n'est plus libre : si c'est le cendrier qui est fermé, on empêche l'air d'avoir un libre accès vers le feu ; si c'est le dôme, on empêche l'issue de l'air que le feu a raréfié, & par conséquent le feu ainsi disposé doit bruler foiblement & lentement, languir, & même s'éteindre peu à peu.

Troisiémement, si on bouche totalement toutes les ouvertures du fourneau, il est évident que le feu s'y éteindra très-promptement.

Quatriémement, si on ne ferme que les ouvertures latérales du foyer, & que le cendrier & la partie supérieure du fourneau soient ouverts ; alors il est clair que l'air entrant par le cendrier, sera nécessairement déterminé à sortir par la partie supérieure ; que par conséquent il doit se former un courant d'air qui traversera le feu, & le fera bruler avec vigueur & activité.

Cinquiémement, si le cendrier & la

partie supérieure du fourneau ont une certaine longueur & représentent des canaux soit cylindriques, soit pryſmatiques, l'air étant forcé à suivre sa direction pendant un plus long espace, son courant en est plus marqué & mieux déterminé, & par conséquent le feu doit être animé davantage.

Sixiémement enfin, si le cendrier, & la partie supérieure du fourneau, au lieu d'être des canaux pryſmatiques ou cylindriques, sont ou pyramidaux ou coniques, & qu'ils soient disposés de façon que l'ouverture supérieure du cendrier, celle qui répond au foyer, & qui doit être une pointe tronquée, soit plus grande que l'ouverture de la base du cône ou de la pyramide supérieure; alors le cours de l'air qui est forcé de passer continuellement d'un espace plus grand dans un plus petit, doit s'accélérer considérablement, & par conséquent donner au feu la plus grande activité qu'on puisse lui procurer par la disposition du fourneau.

Les matieres les plus propres à construire les fourneaux sont 1°. les briques qu'on joint ensemble avec de la terre glaise mêlée avec du sable & détrempée

avec de l'eau : 2°. La terre glaise mêlée avec des taissons pulvérisés, détrempée aussi avec de l'eau, & recuite à un feu violent : 3°. Le fer dont on peut construire tous les fourneaux ; mais avec la précaution de les garnir en dedans de beaucoup de pointes propres à retenir un enduit de terre, dont il faut absolument que l'intérieur de ces founeaux soit revêtu, pour les garantir de l'action du feu.

Un des fourneaux des plus usités en Chymie, est celui qu'on nomme Fourneau de réverbere ; il sert aux distillations qui se font dans la cornue. Voici comment ce fourneau doit être construit.

Premierement, l'usage du cendrier étant, comme nous avons dit, de donner passage à l'air & de recevoir les cendres, on ne risque rien de lui donner de la hauteur ; on peut lui donner depuis douze jusqu'à vingt ou vingt-quatre pouces d'élévation. Son ouverture doit être assés grande pour donner passage à des morceaux de bois qu'on y introduit lorsqu'on veut avoir un grand feu.

Secondement, ce cendrier doit être

terminé à sa partie supérieure par une grille de fer dont les barres soient épaisses & puissent résister à l'action du feu; cette grille est la base du foyer, & destinée à soutenir le charbon. Il doit y avoir dans la partie latérale du foyer, à peu près au niveau de la grille, une ouverture d'une grandeur convenable pour qu'on puisse y introduire commodément du charbon, & de petites pelles & pincettes pour arranger le feu: cette ouverture ou bouche du foyer doit être perpendiculairement au-dessus de celle du cendrier.

Troisiémement, depuis six jusqu'à huit ou dix pouces au-dessus de la grille du cendrier, il doit y avoir de pouce en pouce des ouvertures de huit ou dix lignes de diamétre, pratiquées de telle sorte dans les parrois du fourneau, qu'elles soient diamétralement opposées les unes aux autres. L'usage de ces ouvertures est de recevoir des barres de fer destinées à soutenir la cornue. J'ai dit qu'il est bon que ces ouvertures soient placées à différentes hauteurs, c'est afin qu'elles puissent être à la portée de cornues aussi de différente hauteur. Au bord supérieur de cette partie

du fourneau qui s'étend depuis les barres de fer juqu'en haut, & dont la hauteur doit être un peu moindre que la longueur du diamétre du fourneau, il doit y avoir une échancrure demi-circulaire, destinée à donner passage au col de la retorte. Il faut observer que cette échancrure ne doit point être au-dessus de la porte du foyer & du cendrier, parceque recevant le col de la cornue, & étant par conséquent vis-à-vis le récipient, ce même récipient se trouveroit aussi vis-à-vis ces deux ouvertures, d'où il résulteroit le double inconvénient, qu'il s'échaufferoit beaucoup, & gêneroit infiniment l'Artiste, auquel il interdiroit le libre accès de ces portes. Il convient donc que cette échancrure soit placée de façon que les plus gros ballons étant lutés à la cornue, laissent entierement libres les ouvertures du foyer & du cendrier.

Quatriémement, pour fermer le laboratoire du fourneau de réverbere, on doit avoir un couvercle de la figure d'un dôme ou d'une demi-sphére creuse de même diamétre que le fourneau. Ce dôme doit avoir dans son bord inférieur une échancrure demi-circulaire

qui soit le complément de l'échancrure du fourneau, & qui s'ajustant avec elle, forme par conséquent une ouverture circulaire, par où doit passer le col de la cornue. La partie supérieure du dôme doit avoir aussi une ouverture circulaire de trois à quatre pouces de diamétre, garnie d'un bout de tuyau un peu conique, de même diamétre & de trois pouces de hauteur, qui sert de cheminée pour donner issue aux fuliginosités, & accélérer le cours de l'air. On peut fermer cette ouverture, quand il est nécessaire, avec un couvercle plat. Le dôme outre cela devant pouvoir être enlevé & replacé facilement sur le fourneau, a besoin d'être garni dans ses côtés de deux mains ou anses; si le fourneau est portatif, il faut qu'il soit aussi garni de deux anses placées entre le cendrier & le foyer, & opposées l'une à l'autre.

Sixiémement enfin, il faut avoir un canal conique d'environ trois pieds de longueur, dont l'ouverture inférieure soit assés grande pour recevoir le tuyau de l'ouverture supérieure du dôme. On ajuste ce tuyau conique sur le dôme, lorsqu'on veut que le feu ait une gran-

de activité ; il dégénére par en haut en une pointe tronquée qui doit former une ouverture d'environ deux pouces de diamétre.

Outre les ouvertures dont nous venons de faire mention pour le fourneau de réverbére, il faut qu'il en ait encore plusieurs autres plus petites, pratiquées au cendrier, au foyer, à la partie supérieure & au dôme, qui toutes doivent pouvoir se fermer & s'ouvrir facilement par le moyen de bouchons de terre : ces ouvertures sont les regîtres du fourneau, & servent à régler l'activité du feu, conformément aux principes que nous avons établis.

Lorsqu'on veut que l'action du feu soit bien réglée & soit vive, il faut boucher exactement avec de la terre détrempée dans l'eau, les jours qui se trouvent dans la jonction du dôme avec le fourneau, ceux que laisse le col de la cornue dans l'ouverture circulaire qui lui donne passage & qu'elle ne bouche jamais exactement, enfin les ouvertures qui reçoivent les barres de fer qui soutiennent la cornue.

Il est bon d'avoir dans un laboratoire plusieurs fourneaux de réverbére de différentes

différentes grandeurs, parcequ'il faut que ces fourneaux soient proportionnés aux cornues dont on se sert. La cornue doit emplir le fourneau de telle sorte qu'il n'y ait qu'un pouce de distance entre elle & les parrois intérieures de ce même fourneau.

Lorsqu'on veut cependant exposer la cornue au feu le plus violent, & surtout que la chaleur agisse avec une égale force sur toutes les parties, autant sur sa voute que sur son fond, il faut laisser un plus grand intervalle entre elle & le fourneau, parceque pour lors on peut emplir ce même fourneau de charbon jusqu'au haut du dôme. Si avec cela on met quelques morceaux de bois dans le cendrier, qu'on ajuste sur la cheminée du dôme le canal conique, & qu'on ferme exactement toutes les ouvertures du fourneau, excepté celles du cendrier & de la cheminée, on excite la plus grande chaleur que ce fourneau puisse produire.

Le fourneau dont nous venons de donner la description, peut aussi servir à une infinité d'autres opérations chymiques. En supprimant le dôme, on peut fort bien y placer un alem-

bic; mais il faut pour lors boucher exactement avec la terre à four détrempée, tout l'intervalle qui se trouve entre le corps de l'alembic & le bord de la partie supérieure du fourneau : sans cette précaution la chaleur parviendroit aisément jusqu'au chapiteau, qu'il est important pour faciliter la condensation des vapeurs de tenir le plus fraîchement qu'il est possible. Il convient donc dans cette occasion de ne laisser d'autres ouvertures au foyer, que celles qui sont latérales, encore faut-il boucher celles qui répondent au récipient.

On peut ajuster sur ce même fourneau une capsule ou écuelle de terre à larges rebords, qui ferme exactement toute la partie supérieure, & dans laquelle on met du sable pour distiller au bain de sable.

On peut, en suprimant les barres destinées à soutenir les vaisseaux distillatoires, y mettre un creuset, & y faire beaucoup d'opérations qui n'exigent pas un feu de la dernière violence. En un mot, ce fourneau est un des plus commodes qu'on puisse avoir, & celui dont l'usage est le plus étendu.

Le fourneau de fusion est destiné à faire éprouver aux substances les plus fixes, telles que les métaux & les terres, la plus violente chaleur. On ne s'en sert point pour la distillation; il n'est d'usage que dans les calcinations & fusions; il ne doit recevoir par conséquent d'autres vaisseaux que des creusets.

Le cendrier de ce fourneau ne différe de celui du fourneau de réverbére, qu'en ce qu'il est plus élevé pour mettre le foyer à la portée des mains de l'Artiste, parceque c'est dans cet endroit que se font toutes les opérations de ce fourneau. La hauteur de ce cendrier doit par conséquent être d'environ trois pieds; cette hauteur lui procure encore l'avantage de bien pomper l'air. On peut pour la même raison, & en conséquence des principes que nous avons établis, le construire de façon que sa largeur diminuant insensiblement de bas en haut, l'ouverture qui répond au foyer soit plus petite que celle du bas.

Le cendrier est terminé à sa partie supérieure, comme celui du fourneau de réverbére, par une grille qui

ſert de baſe au foyer, & qui doit être très-forte pour réſiſter à la violence du feu. On donne ordinairement aux parrois intérieures de ce fourneau une courbure ellyptique, parceque les géométres démontrent que les ſurfaces qui ont cette courbure ſont très propres à réfléchir les rayons du ſoleil ou du feu; de maniere que ſe rencontrant dans un point ou dans une ligne, ils y produiſent une violente chaleur. Mais il faut pour cela que ces ſurfaces ſoient très-polies; avantage qu'il eſt très-difficile de procurer à la ſurface interne de ce fourneau, qui ne peut être que de terre: d'ailleurs quand on parviendroit à la polir, la violente action du feu que ce fourneau doit contenir détruiroit ce poli en très-peu de tems. La figure ellyptique n'eſt pourtant point entierement inutile, parcequ'en obſervant de tenir la ſurface interne du fourneau la plus unie qu'il eſt poſſible, elle ne laiſſe point de réfléchir encore aſſés bien la chaleur, & de la réunir vers le centre.

Le foyer de ce fourneau ne doit avoir que quatre ouvertures.

Premierement, celle de la grille

d'en-bas qui communique avec le cendrier.

Secondement, une porte à la partie latérale & antérieure, par laquelle on introduit le charbon, les creusets, & les pinces qui servent à les manier : cette ouverture doit pouvoir se fermer exactement avec une plaque de fer enduite intérieurement de terre, & suspendue à deux gonds scélés dans le fourneau.

Troisiémement, au-dessus de cette porte un trou oblique de haut en bas, dirigé vers l'endroit où doit être le creuset : l'usage de ce trou est de donner à l'Artiste la liberté d'examiner, sans être obligé d'ouvrir la porte du foyer, en quel état sont les matieres contenues dans le creuset : ce trou doit pouvoir s'ouvrir & se fermer facilement par le moyen d'un bouchon de terre.

Quatriémement, une ouverture circulaire d'environ trois pouces à la partie supérieure ou voute du fourneau, laquelle dégénere, comme celle du dôme du fourneau de réverbére, en un bout de tuyau conique d'environ trois pouces de hauteur, destiné à

s'introduire dans le canal conique, dont nous avons donné la description, & qui s'ajuste sur le fourneau quand on veut augmenter l'activité du feu.

Lorsqu'on veut se servir de ce fourneau, & y placer un creuset, il faut avoir attention de poser sur la grille un culot de terre un peu plus large que la base du creuset. Ce culot sert à soutenir le creuset, & à l'élever au-dessus de la grille; il doit avoir deux pouces de hauteur. Sans cette précaution, le fond du creuset qui seroit posé immédiatement sur la grille, ne pourroit s'échauffer suffisamment, parcequ'il seroit toujours exposé au torrent d'air froid qui entre par le cendrier. Il faut observer aussi de faire rougir ce culot avant de le mettre dans le fourneau, pour lui enlever toute l'humidité qu'il pourroit contenir, & qui venant à frapper le creuset pendant l'opération, pourroit en occasionner la rupture.

Nous avons omis de dire en parlant du cendrier, qu'il faut qu'outre sa porte, il ait encore vers le milieu de sa hauteur une petite ouverture, capable de recevoir le tuyau d'un bon

soufflet à deux vents qu'on y introduit, & qu'on fait jouer après avoir fermé exactement la porte, quand il est question d'exciter l'activité du feu jusqu'à la derniere violence.

La forge n'est qu'un massif de briques d'environ trois pieds de hauteur, sur la surface supérieure duquel est dirigée la tuyere ou porte-vent d'un gros soufflet à deux vents, disposé de façon que l'Artiste peut le faire jouer facilement d'une seule main. On place le charbon sur l'aire de la forge proche la bouche du porte-vent; on l'assujétit s'il est nécessaire, pour empêcher qu'il ne soit emporté par le vent du soufflet, en le renfermant dans un espace terminé par des briques; & pour lors en faisant jouer le soufflet, on entretient le feu continuellement dans la plus grande activité. La forge est d'usage, quand on a besoin d'appliquer rapidement un grand dégré de chaleur à quelque substance, ou qu'il est nécessaire que l'Artiste ait la liberté de toucher souvent aux matieres qu'il expose à la fonte, ou à la calcination.

Le fourneau de coupelle est celui dans lequel on purifie l'or & l'argent,

par le moyen du plomb, de l'alliage de toute substance métallique. Ce fourneau doit procurer une chaleur assés grande, pour vitrifier le plomb, & avec lui tout ce que les métaux parfaits peuvent contenir d'alliage. Voici comment ce fourneau doit être construit.

Premierement, il faut former avec des plaques de fer épaisses, ou le mélange de terre que nous avons indiqué pour les fourneaux, un pryſme quarré & creux, dont les côtés aient environ un pied de largeur, ſur dix à onze pouces de hauteur, & qui ſe prolongeant & devenant convergens par le haut, forment une pyramide qui ſe trouve tronquée à la hauteur de ſept à huit pouces, & terminée par une ouverture auſſi de ſept à huit pouces dans toutes ſes dimenſions. La partie inférieure du pryſme eſt terminée & clauſe par une plaque de la même matiere dont le fourneau eſt conſtruit.

Secondement, dans un des côtés de ce pryſme, (c'eſt celui qui doit former la face antérieure) il y a une ouverture de trois à quatre pouces de hauteur

hauteur, sur cinq à six de largeur : cette ouverture doit être tout proche de la base ; c'est la porte du cendrier. Immédiatement au-dessus de cette ouverture, on place une grille de fer dont les barreaux sont des prysmes quadrangulaires, d'un demi-pouce d'écarissage, posés parallélement les uns aux autres à la distance de huit à neuf lignes, & disposés de façon que deux de leurs angles soient opposés latéralement les uns aux autres, les deux autres étant dirigés, l'un vers la partie supérieure, l'autre vers l'inférieure. Par le moyen de cette disposition, les barreaux de la grille ne présentant au foyer que des surfaces très-inclinées, on empêche que les cendres & les charbons trop petits ne s'y arrêtent, & ne bouchent le passage à l'air qui entre par le cendrier. Cette grille termine le cendrier à sa partie supérieure, & sert de base au foyer.

Troisiémement, trois pouces ou trois pouces & demi au-dessus de la grille, dans le côté antérieur du fourneau, il y a une autre ouverture terminée en arc dans sa partie supérieure, ayant par conséquent la figure d'un demi cercle :

elle doit avoir quatre pouces de large dans sa partie inférieure, & dans son milieu trois pouces & demi de hauteur. Cette ouverture est la porte du foyer; elle n'est cependant pas destinée aux mêmes usages que la porte du foyer des autres fourneaux; nous dirons, en expliquant la maniere de se servir de ce fourneau, quel est son véritable usage. Un pouce au-dessus de la porte du foyer, dans la partie antérieure du fourneau, sont pratiqués deux trous d'un pouce environ de diamétre, & à trois pouces & demi de distance l'un de l'autre, auxquels répondent deux autres trous de même grandeur pratiqués dans la partie postérieure, & diamétralement opposés à ceux-ci. De plus, il y a un cinquiéme trou de même grandeur, placé environ un pouce au-dessus de la porte du foyer. Nous parlerons de la destination de ces ouvertures, lorsque nous décrirons la maniere dont on doit se servir de ce fourneau.

Quatriémement, il y a à la partie antérieure du fourneau trois bandes de fer, dont l'une est placée au bas de la porte du cendrier, l'autre occupe tout

l'espace qui se trouve entre la porte du cendrier & celle du foyer, & est percée de deux trous qui répondent à ceux que nous avons dit devoir être au corps du fourneau dans cet endroit, & la troisiéme est placée immédiatement au-dessus de la porte du foyer. Ces bandes doivent s'étendre depuis un des angles antérieurs du fourneau jusqu'à l'autre, & y être appliquées avec des chevilles de fer, de maniere que leurs bords qui répondent aux portes, s'écartant un peu du corps du fourneau, forment une rainure ou couliſſe dans laquelle doivent gliſſer des plaques de fer destinées à fermer les deux portes du fourneau, quand il est nécessaire. Ces plaques de fer doivent être garnies chacune d'une main ou anse, afin qu'on puisse les faire mouvoir plus commodément. Il doit y en avoir deux vis-à-vis chaque porte, qui s'approchant l'une de l'autre, & se joignant exactement dans le milieu de la porte, la ferment entierement. Les deux plaques destinées à fermer la porte du foyer doivent être percées à leur partie supérieure, l'une par une fente large d'environ deux lignes, & longue d'un demi-pouce; &

l'autre par une ouverture demi-circulaire d'un pouce de hauteur sur deux de large. Ces ouvertures doivent être placées de façon que ni l'une ni l'autre ne réponde à la porte du foyer, lorsque les deux plaques se joignent dans son milieu pour la fermer exactement.

Cinquiémement, il faut avoir pour terminer le fourneau à sa partie supérieure, une pyramide de même matiere que le fourneau, qui soit creuse, quadrangulaire, haute de trois pouces sur une base de sept pouces, laquelle base doit s'ajuster exactement à l'ouverture supérieure du fourneau; la pointe de ce couvercle pyramidal doit dégénérer en un tube de trois pouces de diamétre, sur deux de hauteur presque cylindrique, approchant cependant un peu de la figure conique. Ce tube sert, comme dans les fourneaux dont nous avons déja donné la description, à soutenir le canal conique qu'on ajoute à leur partie supérieure, quand on veut donner au feu plus d'activité.

Le fourneau ainsi construit est en état de servir à tous les ouvrages aus-

quels il eſt deſtiné ; il faut cependant pour pouvoir s'en ſervir, avoir encore une piéce, qui, quoiqu'elle ſoit indépendante du fourneau, eſt cependant néceſſaire dans toutes les opérations qu'on y exécute : cette piéce eſt celle qui eſt deſtinée à contenir les coupelles ou autres vaſes qu'on expoſe au feu dans ce fourneau ; elle ſe nomme Mouffle. Voici comment elle eſt conſtruite.

Sur un quarré long de quatre pouces de large, & de ſix ou ſept de long, on éléve en forme de voute un demi-cylindre creux. Il en réſulte un canal demi-circulaire, ouvert par ſes deux extrémités. On en ferme une preſque entiérement, obſervant ſeulement d'y laiſſer près de la baſe deux petites ouvertures demi-circulaires. On pratique auſſi de chaque côté deux ouvertures ſemblables, & on laiſſe l'autre extrémité entiérement ouverte.

La Mouffle eſt deſtinée à éprouver & à tranſmettre la plus vive chaleur, c'eſt pourquoi elle doit être mince & compoſée d'une terre qui réſiſte à la violence du feu, telle qu'eſt celle des creuſets. La Mouffle ainſi conſtruite, ayant été préalablement bien recuite,

est en état de servir aux opérations.

Pour la mettre en œuvre, il faut l'introduire dans le fourneau par l'ouverture supérieure ; & la poser sur deux barres de fer qu'on introduit dans les ouvertures qui sont au-dessous de la porte du foyer. La Mouffle doit être placée sur les barres du foyer, de maniere que son extrémité ouverte réponde à cette même porte, & puisse y être jointe avec du lut. On y place ensuite les coupelles, puis on emplit le fourneau jusqu'à la hauteur de deux ou trois pouces au-dessus de la Mouffle, avec de petits charbons d'environ un pouce, afin qu'ils puissent bien s'arranger autour de la Mouffle, & lui procurer une chaleur égale de tous les côtés. Le principal usage de la Mouffle est d'empêcher que les charbons & la cendre ne tombent dans les coupelles, ce qui seroit très-préjudiciable aux opérations qu'on y fait ; car le plomb devant se vitrifier, ne le pourroit, parceque le contact immédiat des charbons lui rendroit continuellement son phlogistique ; & le verre de plomb devant pénétrer & passer à travers les coupelles, en deviendroit

incapable, parceque les cendres se mêlant avec lui, lui donneroient une consistence & une ténacité qui détruiroient ou du moins diminueroient en lui considérablement cette propriété. Les ouvertures qu'on laisse dans la partie inférieure de la Mouffle, ne doivent donc pas avoir assez d'élévation pour permettre au charbon & à la cendre de s'y introduire; l'usage de ces ouvertures est de faire parvenir plus facilement la chaleur & l'air jusqu'aux coupelles. La Mouffle est entiérement ouverte dans sa partie antérieure, pour donner à l'Artiste la liberté d'examiner ce qui se passe dans les coupelles, de les remuer, de les changer de place, d'y introduire de nouvelles matieres, &c. & pour donner aussi un accès libre à l'air qui doit concourir avec le feu à l'évaporation nécessaire à la vitrification du plomb; lequel air, s'il n'étoit suffisamment renouvellé, seroit incapable de produire cet effet, à cause de la quantité de vapeurs dont il seroit chargé, qui ne lui permettroit pas d'en soutenir de nouvelles.

L'administration du feu dans ce fourneau est fondée sur les principes géné-

raux que nous avons établis pour tous les fourneaux. Cependant comme il y a quelques petites différences, & qu'il est très-essentiel pour la réussite des opérations qu'on y fait, que l'Artiste soit absolument le maître du dégré de chaleur, nous allons exposer briévement comment il faut faire pour l'augmenter ou la diminuer.

Le fourneau étant rempli de charbon & allumé, si on ouvre entierement la porte du cendrier, & qu'on ferme exactement celle du foyer, on augmente la vivacité du feu; si de plus on met sur la partie supérieure son couvercle pyramidal, & qu'on y ajoute le canal conique, le feu devient encore plus ardent.

Comme les matieres qui sont dans ce fourneau, sont entourées de feu de tous les côtés, excepté à la partie antérieure qui répond à la porte du foyer, & qu'il y a des cas qui exigent qu'elles éprouvent aussi l'action du feu même de ce côté-là; on a imaginé d'avoir pour ces occasions un réchaut de fer, auquel on peut donner la figure & la grandeur de cette porte. On l'emplit de charbons ardens, & on le place im-

médiatement devant cette ouverture ; pour lors la chaleur se trouve encore beaucoup augmentée. On peut employer ce secours dans le commencement de l'opération, pour l'accélérer, & faire parvenir plus promptement la chaleur au point où elle doit être, ou lorsqu'on a besoin d'un feu bien ardent dans un tems où l'air étant chaud & humide, ne peut donner au feu toute l'activité nécessaire.

On diminue la chaleur en supprimant le réchaut & fermant entiérement la porte du foyer. On la rend encore moindre par dégrés, en ôtant le canal conique de la partie supérieure ; en ne fermant la porte du foyer qu'avec la plaque percée de la plus petite, ou de la plus grande ouverture ; en ôtant le couvercle pyramidal, en fermant la porte du cendrier en partie, ou totalement ; enfin en ouvrant entiérement la porte du foyer ; mais pour lors l'air froid, pénétrant jusque dans l'intérieur de la Mouffle, refroidit tellement les coupelles, qu'il est bien rare que dans une opération on ait besoin d'en venir-là. Si dans le cours de l'opération on s'apperçoit que la Mouffle se

refroidit dans quelqu'endroit, c'eſt une marque que le charbon laiſſe un vuide dans cet endroit; il faut pour lors introduire une verge de fer dans le fourneau, par le trou qui eſt au-deſſus de la porte du foyer, & remuer le charbon en différens ſens, afin qu'il puiſſe mieux s'arranger, & remplir les interſtices qu'il avoit laiſſées.

Il eſt bon de remarquer, qu'outre ce que nous avons dit touchant les moyens d'augmenter l'activité du feu dans le fourneau de coupelle, pluſieurs autres cauſes peuvent encore concourir à procurer aux matieres qui ſont ſous la Mouffle un plus grand dégré de chaleur; par exemple, plus la Mouffle eſt petite, plus les trous dont elle eſt percée ſont grands & nombreux; plus on recule les coupelles vers ſon fond ou ſa partie poſtérieure, plus les matieres qu'elles contiennent éprouvent de chaleur.

Ce fourneau, indépendamment des opérations qui ſe font dans la coupelle, eſt encore très-utile & même néceſſaire pour pluſieurs expériences chymiques; telles ſont, par exemple, celles qui ſe font ſur différentes vitrifications,

& sur les émaux. Lorsqu'on veut s'en servir, comme il a très-peu d'élévation, il est bon de le placer sur un massif de maçonnerie, qui le mette à la portée de la main de l'Artiste.

Le feu de lampe est très-utile pour toutes les opérations qui ne demandent qu'un dégré de chaleur modérée, mais long-tems continuée. Le fourneau dont on se sert pour opérer au feu de lampe est fort simple : ce n'est qu'un cylindre creux de quinze ou dix-huit pouces de hauteur & de cinq ou six de diamétre : il a dans sa partie inférieure une ouverture assés grande pour qu'on puisse y introduire une lampe & l'en retirer commodément. Cette lampe doit avoir trois ou quatre mêches, afin qu'en en allumant plus ou moins, on puisse avoir plus ou moins de chaleur. Le corps du fourneau doit outre cela être percé de plusieurs petits trous destinés à donner à la flamme de la lampe assés d'air pour l'empêcher de s'éteindre.

La partie supérieure soutient un bassin de cinq ou six pouces de profondeur, lequel doit entrer juste dans le fourneau, & être retenu à son extrémité par un rebord qui couvre en-

tierement celui du fourneau : ce baſſin ſert à contenir le ſable par l'interméde duquel on fait ordinairement paſſer la chaleur de ce fourneau.

On doit avoir outre cela une eſpéce de couvercle ou dôme de même matiere que le fourneau, & de même diamétre que le bain de ſable, qui n'ait d'autre ouverture qu'un trou pratiqué à ſon bord inférieur ayant la figure d'un cercle preſqu'entier. Ce dôme eſt une eſpéce de réverbére qui ſert à retenir la chaleur, & à la diriger vers le corps de la cornue; car on ne l'emploie que lorſque c'eſt un vaiſſeau de cette eſpéce dans lequel on fait la diſtillation. L'ouverture inférieure ſert à donner paſſage au col de la rétorte. Ce dôme doit être pourvu d'une anſe ou main, pour pouvoir être enlevé & placé facilement.

Les Luts.

Les vaiſſeaux, ſur-tout ceux de verre & de terre, communément nommés Grès, ſont très-ſujets à ſe caſſer, lorſqu'ils éprouvent une chaleur, ou un froid ſubit : de-là vient que fort ſouvent en commençant à les échauffer on les

voit se briser, & que la même chose leur arrive lorsqu'étant bien échauffés ils viennent à être refroidis, soit par de nouveaux charbons qu'on met dans le fourneau, soit par l'air froid qui peut y entrer. Il n'y a pas d'autre moyen de prévenir le premier de ces deux inconvéniens, que d'avoir la patience de les échauffer très-lentement, & par dégrés presqu'insensibles. A l'égard du second, on l'évite en enduisant le corps des vaisseaux avec une pâte ou lut, qui étant sec leur sert de défensif contre les attaques du froid.

La matiere la plus propre à enduire ainsi les vaisseaux, est un mélange de terre grasse, de terre à four, de sable fin, de limaille de fer, ou de verre pulvérisé, de bourre de vache hachée, le tout détrempé avec de l'eau : ce lut sert aussi à défendre les vaisseaux de verre contre la violence du feu, & à les empêcher de se fondre facilement.

Il est essentiel, comme nous avons dit, dans presque toutes les distillations, de joindre exactement le col du vaisseau distillatoire, avec celui du récipient dans lequel il est introduit, pour empêcher que les vapeurs ne s'exhalent en

l'air & ne se perdent : la jonction de ces vaisseaux se fait par le moyen d'un lut.

Pour arrêter les vapeurs aqueuses ou foiblement spiritueuses, il suffit d'appliquer autour du col des vaisseaux quelques morceaux de papier enduits de colle ordinaire.

Si les vapeurs sont plus âcres & plus spiritueuses, on peut se servir de bandes de vessie qu'on a laissé tremper long-tems dans l'eau, & qui contenant une espéce de colle naturelle, ferment assés bien les jointures des vaisseaux.

S'il est question de retenir des vapeurs encore plus pénétrantes, on peut avec de la Chaux & une colle soit végétale, soit animale, telle que les blancs d'œufs, la colle forte, &c. faire une pâte qui forme un lut qui s'endurcit beaucoup & en peu de tems. Ce lut est très-bon & ne se laisse pas aisément pénétrer. On s'en sert aussi pour fermer les fentes ou félures qui se font aux vaisseaux de verre. Il n'est pourtant pas capable d'arrêter les vapeurs des esprits acides minéraux, sur-tout lorsqu'ils sont fort & fumans : il faut

pour cela y joindre de la terre grasse bien détrempée & mêlée avec ces autres matieres ; encore arrive-t-il souvent que ce lut, quoique fortifié par la terre grasse, se laisse pénétrer par ces vapeurs acides, sur-tout celles de l'esprit de sel, qui de toutes sont les plus difficiles à retenir.

On peut lui substituer dans ces cas un autre lut qui se nomme Lut gras, à cause que les liqueurs avec lesquelles il est détrempé sont effectivement des matieres grasses. Ce lut est composé d'une terre cretacée fort fine, la même que celle avec laquelle on fait les pipes à fumer, détrempée avec parties égales d'huile de lin cuite, & de vernis à l'ambre jaune & à la gomme copale. Il faut qu'il ait la consistence d'une pâte tenace. On peut lorsqu'on a bouché avec un pareil lut les jointures des vaisseaux, les couvrir pour l'assurer davantage, avec des bandes de linge enduites du lut à la chaux & au blanc d'œuf.

L'impression subite de la chaleur ou du froid n'est pas la seule cause qui occasionne la rupture des vaisseaux dans les opérations. Il arrive souvent

que les vapeurs même des matieres qui éprouvent l'action du feu, sortent avec tant d'impétuosité, & sont si élastiques, que ne pouvant se faire jour à travers le lut dont on a fermé les jointures des vaisseaux, elles brisent ces mêmes vaisseaux, quelquefois avec explosion & danger de l'Artiste.

Pour prévenir cet inconvénient, il faut que tous les récipiens dont on se sert soient percés d'un petit trou, qui n'étant bouché qu'avec un peu de lut, peut être ouvert & refermé facilement quand cela est nécessaire. Il sert à donner de l'évent & à procurer une issue aux vapeurs, lorsqu'elles commencent à être trop abondantes dans le récipient. Il n'y a que l'usage qui puisse apprendre à l'Artiste quand il est nécessaire de le déboucher. Quand on le fait dans le tems convenable, les vapeurs sortent ordinairement avec rapidité, & en faisant un sifflement considérable; il est tems de reboucher le trou quand le sifflement commence à diminuer. Le lut qui sert de bouchon à cette petite ouverture doit avoir toujours un certain dégré de soupleſſe, afin que s'accommodant exactement

à sa

à sa figure, il puisse la boucher exactement. De plus, si on le laissoit durcir sur le verre, il s'y attacheroit si fortement, qu'il seroit très-difficile de l'enlever sans briser le vaisseau. On prévient aisément cet inconvénient, en se servant pour cela de lut gras, qui conserve très-long-tems sa soupleſſe, quand il n'est point exposé à une trop grande chaleur.

Cette maniere de boucher le trou du récipient a encore un avantage : c'est que si ce trou a une certaine grandeur, comme une ligne & demi, ou deux lignes de diamétre, lorsque les vapeurs se trouvent en trop grande quantité dans le récipient, & qu'elles commencent à faire beaucoup d'efforts sur les parrois, elles le poussent, l'enlevent, & se font jour elles-mêmes par cette ouverture. Par ce moyen on est toujours sûr de prévenir la rupture des vaisseaux. Mais il faut avoir grand soin de ne laisser échapper ainsi les vapeurs, que quand cela est absolument nécessaire; car c'est ordinairement la partie la plus forte & la plus subtile des liqueurs qui se dissipe de cette sorte en pure perte.

La chaleur étant la principale cause qui met en jeu l'élasticité des vapeurs, & qui les empêche de se condenser en liqueur, il est très-important de tenir dans toutes les distillations le récipient le plus froid qu'il est possible. Il faut pour cela interposer entre lui & le corps du fourneau une planche épaisse, qui intercepte la chaleur & l'empêche de parvenir jusqu'à lui. Les vapeurs elles-mêmes sortant fort échauffées du vaisseau distillatoire, communiquent bientôt leur chaleur au récipient, sur-tout à sa partie supérieure, qui est l'endroit où elles vont d'abord frapper; c'est pourquoi il est bon d'avoir des linges trempés dans de l'eau bien froide, qu'on applique sur le récipient & qu'on a soin de renouveller souvent. On parvient par ce moyen à refroidir beaucoup les vapeurs, on diminue leur élasticité, & on facilite leur condensation.

Ce que nous avons dit dans cette premiére partie sur les propriétés des principaux agens chymiques, sur la construction des vaisseaux & fourneaux les plus nécessaires, & sur la maniere de s'en servir, est suffisant pour nous

mettre en état de traiter présentement des Opérations, sans être obligés de nous arrêter souvent & de nous interrompre pour donner là-dessus des explications qui auroient été indispensables. Nous ne laisserons cependant pas, quand l'occasion s'en présentera, d'étendre encore cette théorie, & d'y ajouter plusieurs choses qui trouveront leur place dans le Traité des Opérations.

FIN.

TABLE
DES MATIERES.

A.

ACIDES, pag. 26
Acide universel ou vitriolique, 40
Acide nitreux, 49
Acide du Sel marin, 55
Acide végétal, 212
Acide animal, 252
Acier, 112
Administration du Feu, 297
Æther, 210
Æthiops minéral, 244
Affinités de l'Acide en général, 284
de l'Acide du Sel marin, 289
de l'Acide nitreux, *ibid.*
de l'Acide vitriolique, 290
des Terres absorbantes, 291
des Alkalis fixes, *ibid.*
des Alkalis volatiles, *ibid.*
des Substances métalliques, 292
du Soufre, *ibid.*

du Mercure, 292
du Plomb, 294
Affinités du Cuivre, *ibid.*
de l'Argent, *ibid.*
du Fer, *ibid.*
du Régule d'Antimoine, *ibid.*
de l'Eau, 295
de l'Esprit-de-Vin, *ibid.*
Air, 4
Airain, 123
Alembic, 302
Alembic de verre, 303
Alembic tubulé, 305
Alkalis, 30
Alkali fixe, 248
Alkali volatile, 229 & 252
Aludels, 307
Alun, 44
Amalgames, 139
Antimoine, 153
Antimoine diaphorétique, 152 & 157
Animaux, 251
Aquila alba, 144
Arsénic, 173
Arcanum duplicatum, 44
Argent, 91

B.

BAINS marie & de vapeurs, 315
Bain de ſable, *ibid.*
Ballons, 312
Ballons à deux becs, 313
Baſe du ſel marin, 60
Baumes, 189
Beurre d'Antimoine, 150
Bézoard minéral, *ibid.*
Bile, 251
Biſmuth, 164
Bitumes, 186 & 279
Blanc de plomb, 217
Borax, 62
Bronze, 123

C.

CADMIE des fourneaux, 167
Calamine, *ibid.*
Carats, 130
Cémentation, 112
Céruſe, 217
Chapiteau, 302
Chapiteau aveugle, 306
Charbon, 18. & 180.
Chaux, 66

Chaux vive, 68
Chaux éteinte, *ibid.*
Chaux éteinte à l'air, 69
Chaux d'étain, 121
Chaux d'Antimoine, 147
Chyle, 253
Cinnabre, 145
Cinnabre d'Antimoine, 161
Cornues, 308
Cornues Angloises, 310
Cornues tubulées, 311
Coupelle, 129
Cryſtaliſation, 36
Crême de Chaux, 69
Crême & cryſtaux de tartre, 219
Creuſets, 313
Cryſtaux de lune, 92
Cucurbite, 302
Cuivre, 102
Cuivre jaune, 166

D.

DEPART, 97
Deniers, 130
Deliquium *ou défaillance*, 27
Diaphorétique minéral, 152
Diſtillation, 239

Distillation per descensum, 300
Distillation per ascensum, 301
Distillation per latus, 308

E.

EAU, 7
Eau forte, 55
Eau forte précipitée, 103
Eau-de-Vie, 198
Eau régale, 88
Email, 121
Esprit de nitre, 55
Esprit de nitre Bézoardique, 150
Esprit de nitre dulcifié, 222
Esprit de sel, 57
Esprit de sel dulcifié, 212
Esprit de vitriol, 41
Esprits ardens, 199
Esprit de vin, 120
Esprit de vin alkoolisé, 203
Esprit volatile urineux, 229
Esprit recteur des plantes, 247
Esprit sulfureux volatile, 48
Etain, 120
Expression, 239
Extraits, 244

F.

FER, 110
Fonte, 111
Fer forgé, *ibid.*
Fer blanc, 122
Feu, 11
Fleurs d'Antimoine, 147
Fleurs de Zinc, 165
Fleurs de Soufre, 45
Fluidité aqueuse & fusion des sels, 38
Flux réductifs, 108
Foie d'Antimoine, 157
Foie d'Arsénic, 175
Foie de Soufre, 47
Fondans des mines, 259
Forge, 335
Fourneau de réverbere, 324
Fourneau de fusion, 331
Fourneau de coupelle, 335
Fourneau de Lampe, 347
Fonte, 111
Fusion des Mines, 257

G.

GOMMES, 189
Graisse animale, 252

H.

HUILES minérales, 189
Huiles végétales, 186
Huiles grasses, 187
Huiles essentielles, 190
Huiles empyreumatiques, 191
Huiles animales, 192 & 196
Huiles grasses par expression, 240
Huiles essentielles par expression, 241
Huiles essentielles par distillation, 246
Huile fœtide animale, 252
Huile de Vitriol, 40
Huile de Tartre par défaillance, 221

K.

KERMES minéral, 160

L.

LAIT de Soufre, 48

Lait de Chaux, 69
Lait des Animaux, 253
Laine philosophique, 165
Lotion des Mines, 259
Léton, 166
Liqueur fumante de Libavius, 143
Litarge, 126
Lune cornée, 95

M.

MAGISTER de Soufre, 43
Magister de Bismuth, 163
Matras, 305
Matiere perlée, 152
Mercure, 135
Mercure précipité per se, 137
Mercure doux, 144
Mercure révivifié du Cinnabre, 145
Mercure de vie, 151
Mines, 256
Minium, 125
Minéraux, 254
Mortier de Chaux, 69
Mouffle, 345

N.

NITRE, 50
Nitre quadrangulaire, 61

Nitre fixé, 52

O.

Ocre, 117
Or, 88
Or dissout dans l'eau régale, 86
Or fulminant, 89
Orpiment ou Orpin, 170

P.

Panacée mercurielle, 144
Pélicans, 305
Pierre calaminaire, 171
Pierre à cautere, 82
Pierre infernale, 93
Phlogistique, 15
Phosphore, 55
Plomb, 125
Plomb corné, 134
Pompholix, 165
Précipité rouge, 141
Précipité verd, 142
Précipité jaune, 143
Précipitation, 49
Principes, 1
Principes primitifs & secondaires, 4-19

R.

REGULE, 258
Régule d'Antimoine, 146
Régule d'Antimoine fait par les métaux, 154
Régule d'Arsénic, 172
Réduction ou Révivification des Substances métalliques, 78
Rectification des Huiles, 189
Résines, *ibid.*
Réfrigérent, 184

S.

SAFFRAN de Mars, 114
Saffran de Mars préparé à la rosée, 120
Saffran des Métaux, 156
Savon, 184
Sang, 254
Salive, *ibid.*
Saturation, 34
Scories, 258
Sels neutres, 35
Sélenite, 43
Sel de duobus, 44

Sels nitreux qui ont une terre pour baſe, 49
Sel de Glauber, 61
Sel marin, 60
Sel fébrifuge de Sylvius, 62
Sel ſédatif de M. Homberg, 63
Sel de la Chaux, 71
Sels neutres qui ont la Chaux pour baſe, 76
Sel neutre arſénical, 171
Sels neutres combinés de l'Acide du vinaigre & d'une terre abſorbante, 216
Sel ou Sucre de Saturne, 217
Sel de Tartre, 220
Sel Végétal, 222
Sel de Saignette, *ibid.*
Sel Volatil urineux, 229
Sels Ammoniacaux, 231
Sel Ammoniac, *ibid.*
Sel Ammoniacal nitreux, 234
Sel Ammoniacal vitriolique, *ibid.*
Sel Ammoniacal ſecret de Glauber, 235
Sels eſſentiels, 243
Sels préparés à la maniere de Takénius, 249
Similor, 166

Soufre, 45
Soufre doré d'Antimoine, 159
Sublimé corrosif, 144
Sucs des Plantes tirés par expression, 241
Sucs tirés des matieres animales, 250
Sueur des Animaux, 253
Suc pancréatique, 254

T.

TARTRE, 218
Tartre soluble, 222
Tartre tartarizé, *ibid.*
Tartre Martial soluble, 223
Tartre vitriolé, 44
Terre, 8
Terre foliée du Tartre, 216
Terre fusible & vitrifiable, 10
Terre non fusible ou invitrifiable, *ibid.*
Terre absorbante, 11
Terre morte ou Terre damnée, 248
Tests à rôtir, 314
Tombac, 166
Turbith minéral, 140

V.

VERRE, 11
Verre de Plomb, 126
Verre d'Antimoine, 149
Vernis à l'esprit de Vin, 203
Vernis gras, 204
Verd de gris, 219
Vitriol bleu, 106
Vitriol verd, 116
Vitriol de Zinc, 172
Vin, 198
Vif-Argent, 135
Vinaigre. 214
Urine, 253

Z.

ZINC, 168

Fin de la Table des Matieres.

APPROBATION

De Messieurs les Docteurs-Régens de la Faculté de Médecine de Paris.

NOUS soussignés, Docteurs-Régens de la Faculté de Médecine de Paris, Commissaires nommés par ladite Faculté, pour examiner un Livre de M. MACQUER notre Confrére, intitulé *Elémens de Chymie-Théorique*, sommes persuadés que l'ordre, la clarté & la méthode qui régnent dans cet Ouvrage en rendront la lecture très-profitable aux commençans, & très-agréable à ceux mêmes qui ont déja fait des progrès dans cette Science.

A Paris, le 2. Décembre 1748.

MALOUIN. DE JEAN. T. BARON.

CONSENTEMENT

De M. Martinenq, Doyen de la Faculté de Médecine.

VU le rapport de Messieurs Malouin, de Jean & Baron d'Hénouville, Docteurs-Régens de la Faculté de Médecine de Paris, & nommés par elle pour examiner un Manuscrit intitulé, *Elémens de Chymie-Théorique*, composé par M. MACQUER, Docteur-Régent en ladite Faculté : Je consens qu'il soit imprimé.

A Paris, le 2. Décembre 1748.

MARTINENQ, *Doyen.*

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

MEſſieurs HELLOT & MALOUIN, qui avoient été nommés pour examiner un Ouvrage de M. MACQUER, intitulé : *Elémens de Chymie-Théorique*, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impreſſion. En foi de quoi j'ai ſigné ce préſent Certificat. A Paris, ce 25 Mai 1748.

GRAND-JEAN DE FOUCHY,
Secrétaire perp. de l'Acad. Royale des Sciences.

PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roy de France & de Navarre, à nos amez & féaux Conſeillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amez LES

Membres de l'Académie Royale des Sciences de notre bonne Ville de Paris, Nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages : A ces Causes, voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur avons permis & permettons par ces Presentes, de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de *Vingt* années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes ; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés, il puisse en être imprimé d'au-

tres qui ne soient pas de l'Académie; faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers ausdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens dommages & interêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens

de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes: du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans, & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'execution

d'icelles tous actes requis & nécessaires, nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le dix-neuviéme jour de Mars, l'an de grace mil sept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquiéme. Par le Roy en son Conseil. MOL.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Imprimeurs & Libraires de Paris, num. 430. fol. 309. conformément au Réglement de 1723. qui fait défenses, Art. IV. à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Imprimeurs & Libraires, de vendre, débiter, & faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, prescrits par l'Art. CVIII. du même Réglement. A Paris le 5. Juin 1750. Signé, LE GRAS, *Syndic.*

CESSION.

JE soussigné recon nois avoir cédé à M. JEAN - THOMAS HERISSANT, Libraire à Paris, rue S. Jacques, mon droit au présent Privilége, pour un Ouvrage de ma composition, intitulé: *Elémens de Chymie-Théorique, &c.* pour en jouir en mon lieu & place, suivant les conventions faites entre Nous. A Paris le 26 Novembre 1750.

MACQUER.

EXPLI-

EXPLICATION

DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURE I. Alembic de métal.

A. La cucurbite.
B. Le col de l'Alembic.
C. Le chapiteau.
D. Bec du chapiteau.
E. Le réfrigérent.
F. Le robinet du réfrigérent.
G. Le récipient.

Figure II. Alembic de verre.

A. La cucurbite.
B. Le chapiteau.
C. La rigole du chapiteau.
D. Le bec du chapiteau.

Figure III. Alembic de verre à long col.

A. Le corps du matras.
B. Le col.
C. Le chapiteau.

Figure IV. Retorte ou Cornue.

A. Corps de la Cornue.
B. Le col.

Figure I. Alembic de verre d'une seule piéce.

A. La cucurbite.
B. Le chapiteau.
C. L'ouverture supérieure du chapiteau.
D. Le bouchon de l'ouverture.
E. Orifice de la cucurbite.

Figure II. Pélican.

A. La cucurbite.
B. Le chapiteau.
C. L'ouverture supérieure avec son bouchon.
DD. Les deux becs recourbés du Pélican.

Figure III. Audels.

Figure IV. Cornue Angloise.

Figure V. Fourneau du réverbere.

A. Ouverture ou porte du Cendrier.
B. Ouverture du foyer.
CCCC. Regîtres.

D. Le dôme ou le réverbere du fourneau.
E. Le canal conique.
F. La cornue placée dans le fourneau.
G. Le récipient.
HH. Barres de fer qui soutiennent la cornue.

Figure VI. le canal conique séparé du fourneau.

Figure VII. Mouffle vue de la partie postérieure.

A. Base de la mouffle.
B. Sa voûte.
CCCC. Ouvertures latérales.

Figure VIII. Mouffle vue par sa partie antérieure.

PLANCHE TROISIE'ME.

Figure I. Fourneau de fusion.

A. La base du fourneau.
B. Le cendrier.
C D. La grille du foyer.
E. Le foyer.
F. G. H. Courbure des parrois de la partie supérieure du foyer.
I. La cheminée ou le canal.

Figure II. Fourneau de coupelle.

L'ouverture du cendrier.

B B. Les portes de cette ouverture.

C. Ouverture du foyer.

D D. Portes pour fermer cette ouverture.

E F. Petites ouvertures de ces portes.

G G. Trous destinés à placer les barres qui soutiennent la mouffle.

H H H. Bandes de fer à la partie antérieure du fourneau destinées à former les rainures, dans lesquelles glissent les portes du cendrier & du foyer.

I. Partie supérieure pyramidale du fourneau.

K. Trou dans cette partie pour arranger les charbons.

L. Ouverture de la partie supérieure.

M. Couvercle pyramidal.

N. Cheminée du fourneau, ou bout de tuyau sur lequel on peut ajuster le canal conique.

O O O O. Anses ou mains des portes.

P P. Anses du couvercle.

Nota. *Les deux fourneaux représentés dans cette Planche n'ont pas les grandeurs qu'ils doivent avoir l'un par rapport à*

l'autre ; le fourneau de coupelle est à proportion du fourneau de fusion beaucoup plus grand qu'il ne devroit être : on lui a donné cette grandeur pour faire voir plus commodément toutes ses parties, dont plusieurs auroient été trop peu sensibles si on l'eût représenté plus petit.

Planche Ire

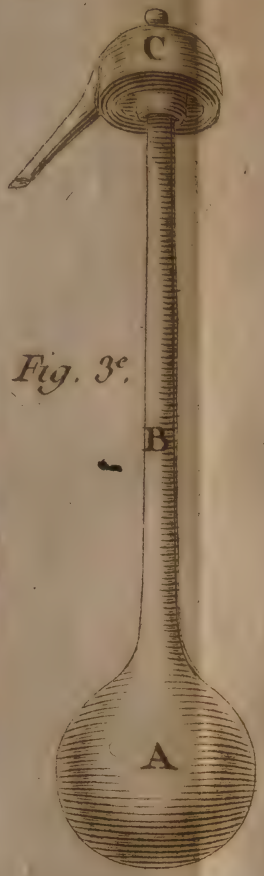


Fig. 3^e.

Fig. 4^e.

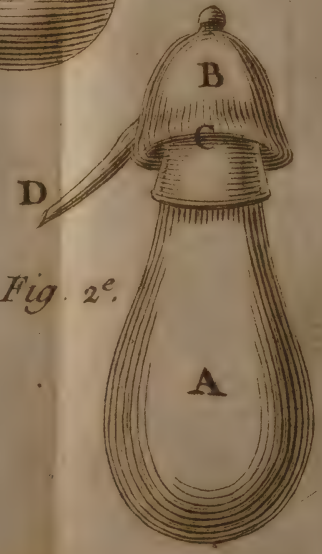


Fig. 2^e.

Fig. 1re

Mathey Sc.

Planche 2e.

Fig. 3e.

Fig. 8e.

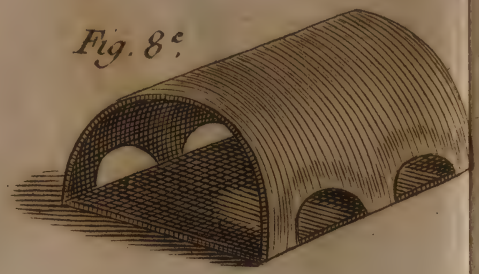


Fig. 7e.

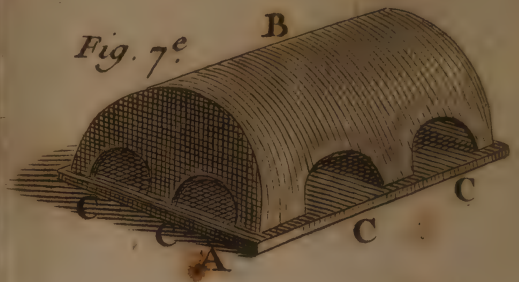


Fig. 4e

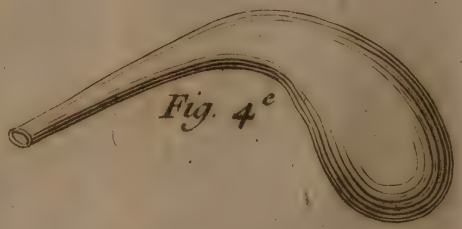


Fig. 6e.

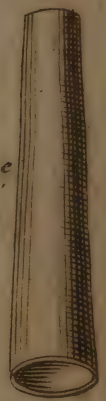


Fig. 5e.

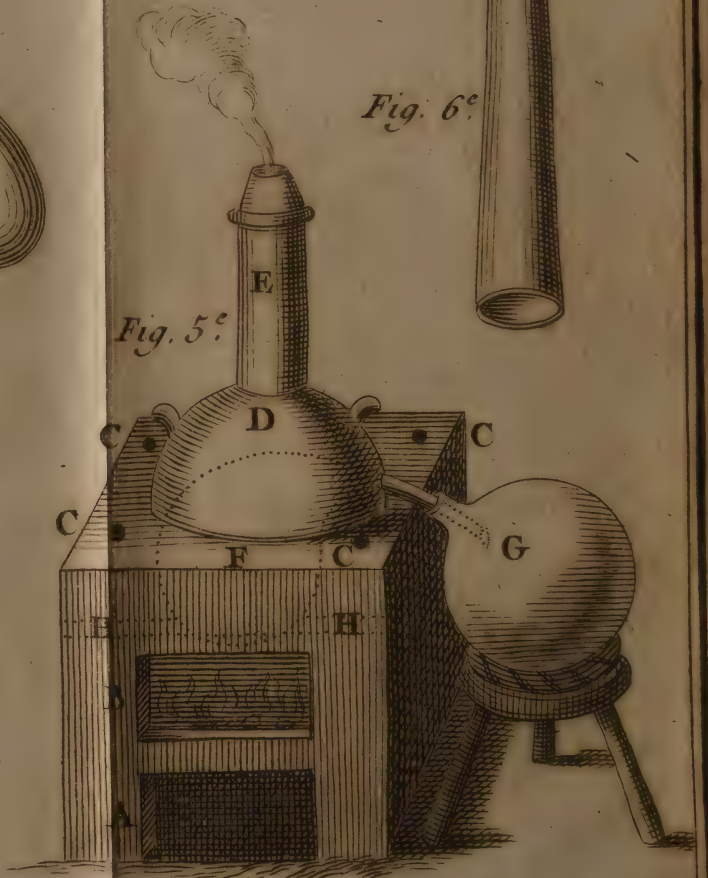


Fig 2e.

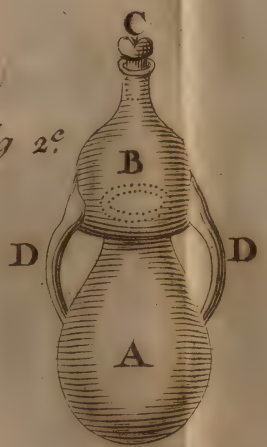


Fig 1ere

Mathey Sc.

Planche 3e.

Fig. 2e.

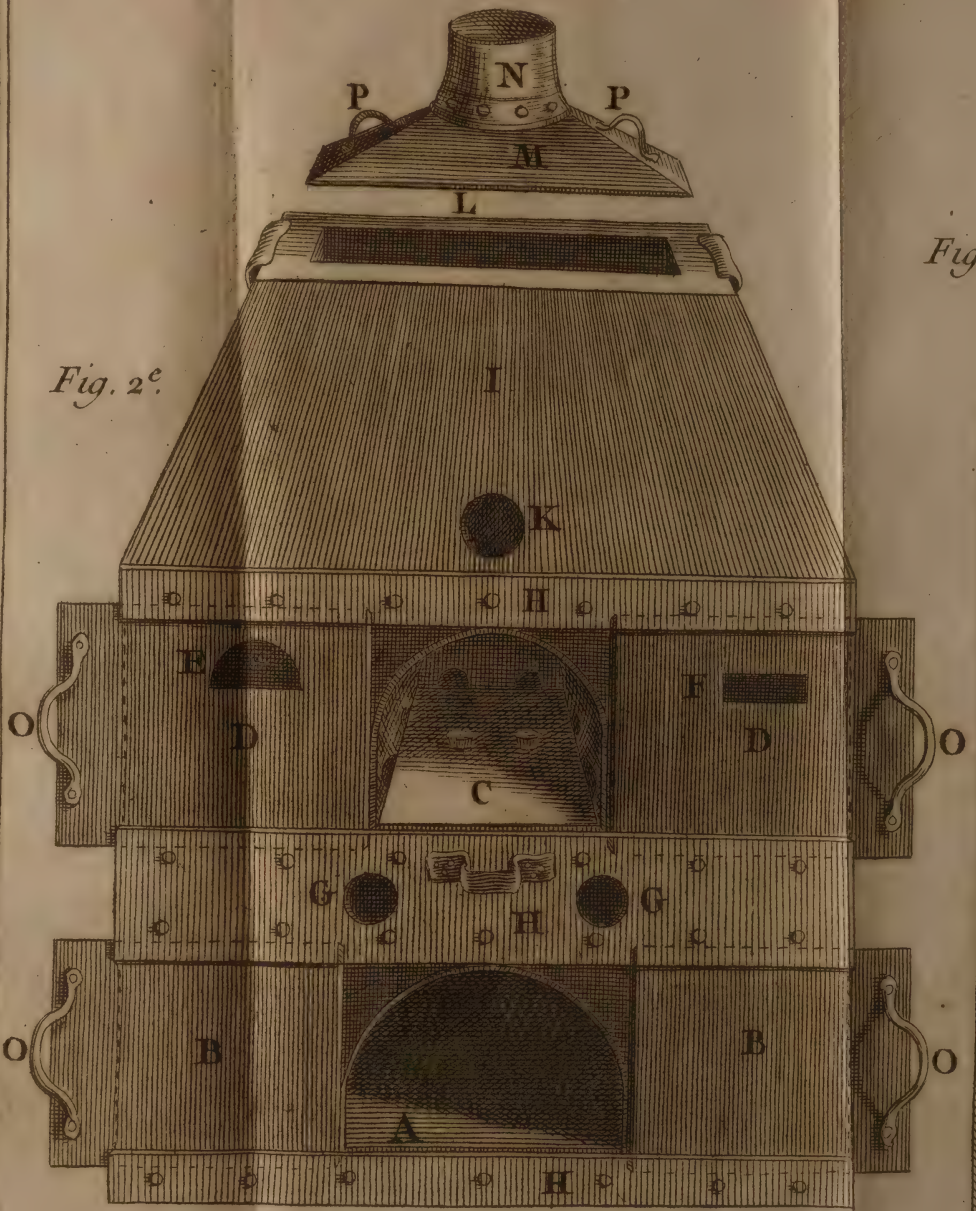
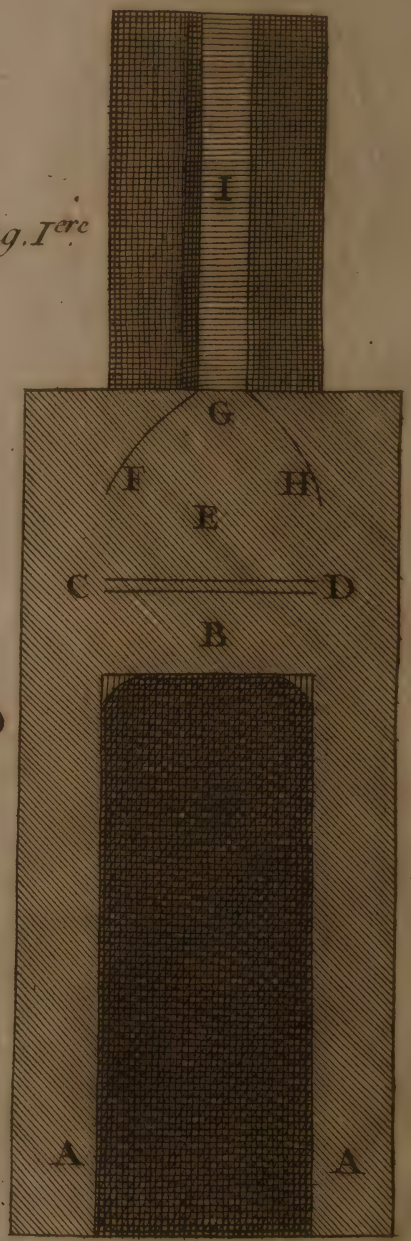
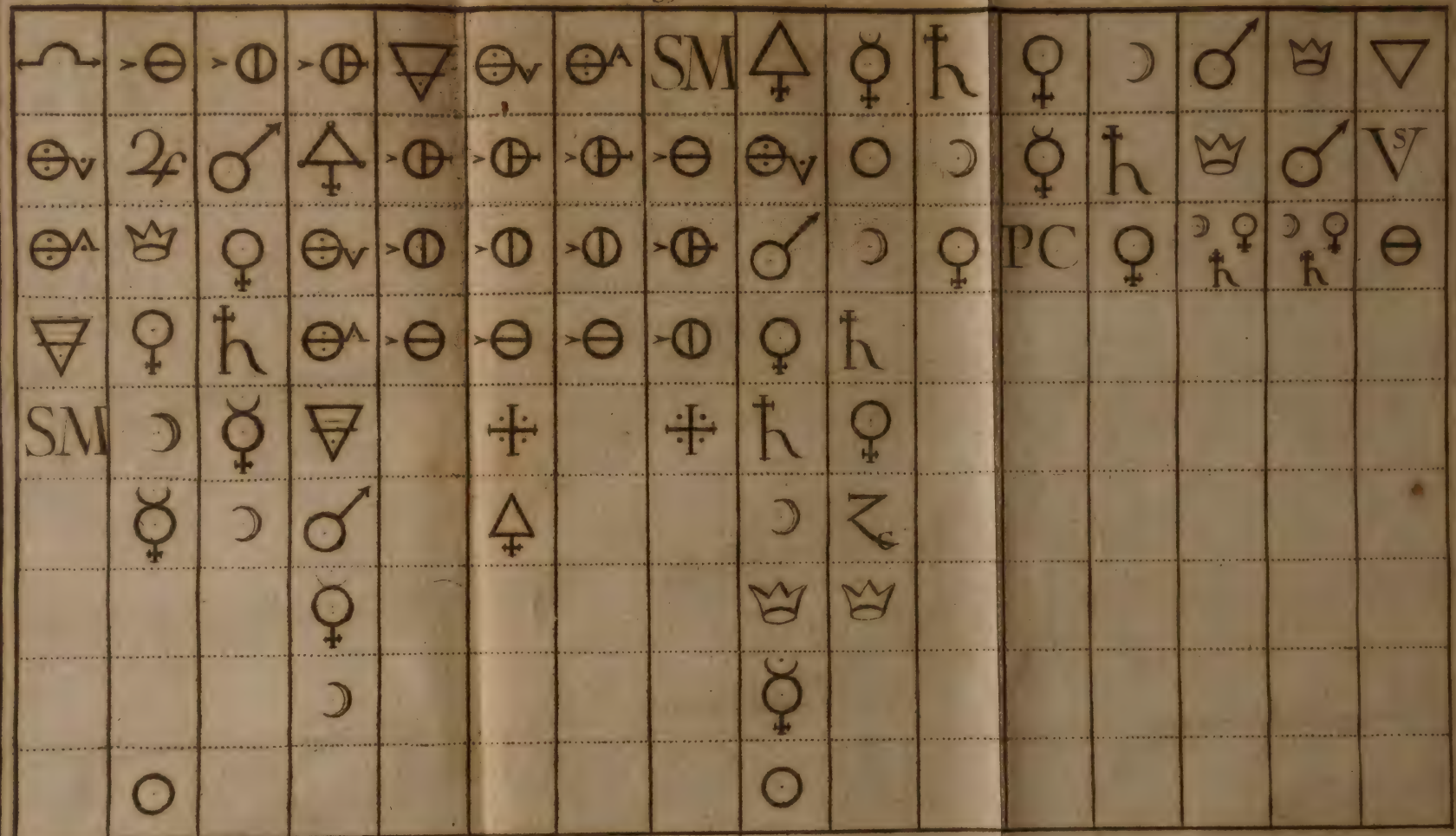


Fig. Ière



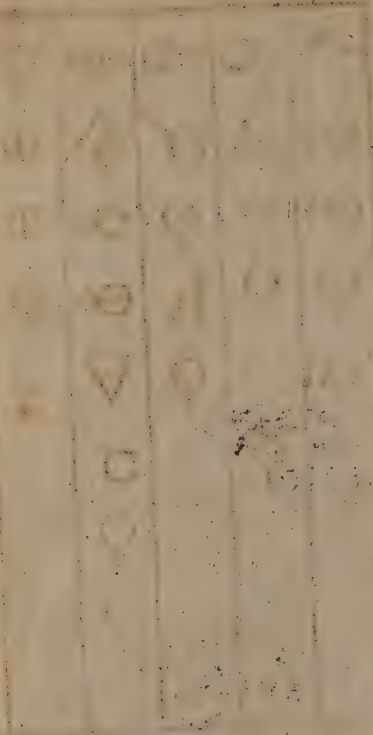
Mathey Sc.

TABLE DES DIFFÉRENTS RAPPORTS
observés entre différentes Substances.



Esprits acides.
Acide du Sel Marin.
Acide Nitreux.
Acide Vitriolique.
Sel Alcali fixe.
Sel Alcali volatil.

Terre absorbante.
SM Substances métalliques.
Mercure.
Régule d'Antimoine.
Or.
Argent.

Cuivre.
Fer.
Plomb.
Etain.
Zinc.
PC Pierre Calaminaire.

Soufre Minéral.
Principe Huileux ou Soufre Principe.
Esprit de Vinaigre.
Eau.
Sel.
Esprit de Vin & Esprits ardents.